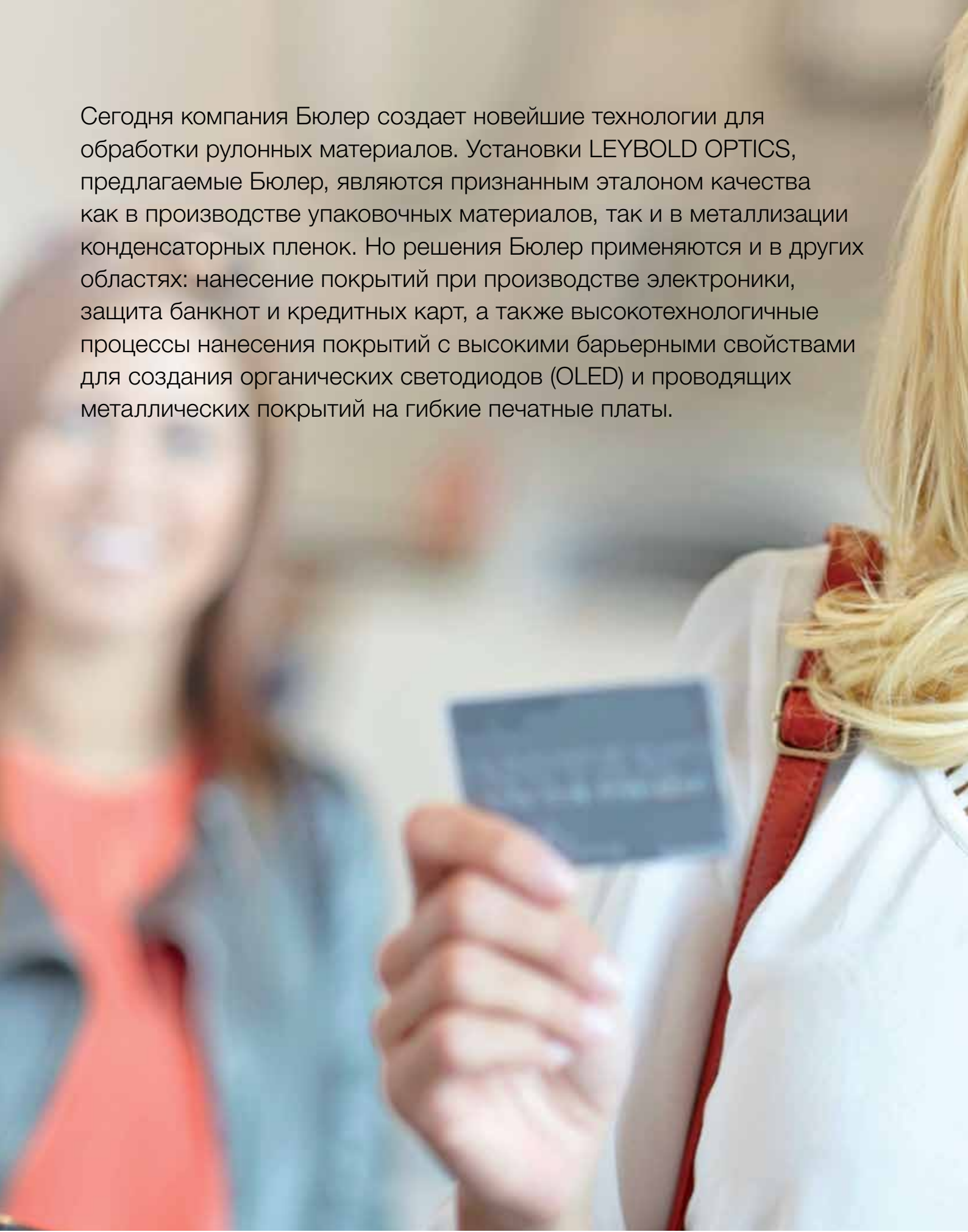


Нанесение покрытий на пленки

Термическая металлизация и высоковакуумное магнетронное напыление рулонных материалов

- Упаковка продуктов питания
- Голографическая защита
- Пленочные конденсаторы AC/DC



A woman with blonde hair, wearing a white shirt and a red strap, is holding a small blue card with a logo. In the background, another person with long brown hair and a red top is visible but out of focus.

Сегодня компания Бюлер создает новейшие технологии для обработки рулонных материалов. Установки LEYBOLD OPTICS, предлагаемые Бюлер, являются признанным эталоном качества как в производстве упаковочных материалов, так и в металлизации конденсаторных пленок. Но решения Бюлер применяются и в других областях: нанесение покрытий при производстве электроники, защита банкнот и кредитных карт, а также высокотехнологичные процессы нанесения покрытий с высокими барьерными свойствами для создания органических светодиодов (OLED) и проводящих металлических покрытий на гибкие печатные платы.



Этапы развития Бюлер Leybold Optics:

- 2003 Разработана система нанесения сегментированных структур.
- 2004 Создана система SuperBias, состоящая из электронно-лучевой пушки с односторонней предварительной обработкой плазмой.
- 2004 Разработана система контроля границ наносимого покрытия (FMMS).
- 2006 Разработан испаритель алюминия UNIVAP.
- 2007 Разработана система SuperBias с двусторонней обработкой плазмой.
- 2008 Разработан масляный испаритель для формирования свободных зон, работающий по принципу "мгновенного испарения".
- 2009 Разработана технология непосредственного двойного контроля качества DISS.
- 2010 Модернизирована система нанесения сегментированных структур.
- 2010 Начато производство установки FLEX-M (новое название – LEYBOLD OPTICS SEC) для голографических материалов и средств обеспечения безопасности.
- 2011 Модернизирована система META-M (новое название – LEYBOLD OPTICS PAK).
- 2013 Разработана установка META-M (новое название – LEYBOLD OPTICS PAK +) – металлизатор упаковочных материалов увеличенной производительности.
- 2014 Представлена установка META-LUX (новое название – LEYBOLD OPTICS PAK T), металлизатор для нанесения прозрачных барьерных покрытий.
- 2016 Представлена система Leybold Optics FLC для нанесения многослойных покрытий на рулонные материалы методом магнетронного распыления.

Технологии нанесения покрытий на пленки

Мы совершенствуем передовые решения



Компания Бюлер приобрела Leybold Optics в мае 2012 года. Это стало важным шагом на пути развития отдела прогрессивных материалов, стратегически нацеленным на развитие экологичных и энергосберегающих технологий. Компания Leybold Optics стала частью крупного предприятия, объединяющего специалистов и технологических партнеров по производству и обслуживанию оборудования в целях создания высокотехнологичных комплексов для переработки основных продуктов питания.

Теперь компания Бюлер лидирует не только на рынках оборудования для литья алюминия, переработки зерна в муку и другие продукты, производства макаронных изделий и шоколада, но и вакуумного оборудования для нанесения тонкопленочных покрытий.

В составе Бюлер мы сильнее, чем когда-либо. Мы получаем новые возможности продвигать самые современные технологические решения и первоклассный сервис, сохраняя первенство в сфере оборудования для вакуумного нанесения оптических покрытий. На формирующихся рынках в ближайшие годы мы планируем представлять наши существующие технологии, предлагая самые экологичные решения и непревзойденное соотношение цена/качество. Для развитых рынков мы разрабатываем новые решения, которые открывают прогрессивные области применения.

Самое важное для нас - обеспечить успех наших клиентов, совершенствуя основные компоненты оборудования и снижая эксплуатационные расходы. Так например, при разработке новых технологий нанесения многослойных покрытий для архитектурного стекла, мы стремимся не только к высокой функциональности и надежности, но и к экономической эффективности.

Ежегодно мы тратим значительные средства на теоретические и прикладные исследования, чтобы постоянно повышать качество и точность, надежность и удобство обслуживания, экологичность нашего оборудования.

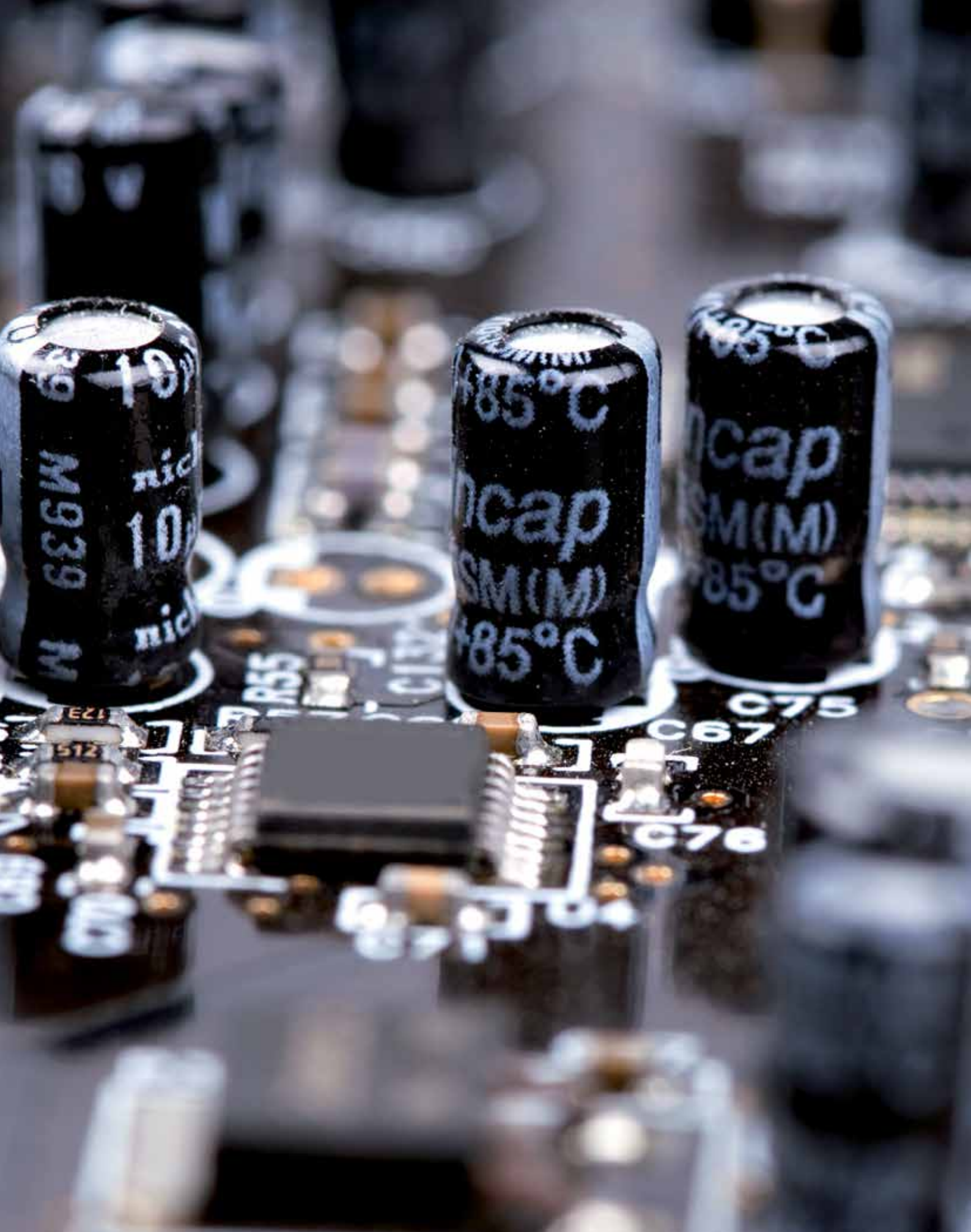
С уважением

Антонио Реквена (Antonio Requena),

Директор

Bühler Alzenau GmbH,

отдел Leybold Optics



Технологии Бюлер для металлизации рулонных материалов

Эффективные решения сложных задач



LEYBOLD OPTICS CAP

Серия LEYBOLD OPTICS CAP создана специально для металлизации пленок, используемых в рулонных конденсаторах, со стандартной шириной покрытия 650 или 900 мм. Модульная конструкция, широкие дополнительные возможности и уникальные компоненты делают установки LEYBOLD OPTICS CAP лучшим выбором как для производства больших объемов стандартной продукции, так и для высокотехнологичных процессов нанесения ультратонких пленок и сегментированных покрытий.

Стр. 8



LEYBOLD OPTICS SEC

Серия LEYBOLD OPTICS SEC – инновационное решение Бюлер Leybold Optics для нанесения голографических покрытий в сфере безопасности и для защиты торговых марок. Использование двух отдельных испарителей позволяет комбинировать разные материалы, гарантирует максимальную гибкость применения и минимальное время подготовки оборудования к работе.

Стр. 10



LEYBOLD OPTICS PAK / PAK +

В серии LEYBOLD OPTICS PAK / PAK + представлены системы металлизации рулонных материалов для создания защитной упаковки с алюминиевым покрытием. Высочайшая производительность в низкодходной индустрии в сочетании с отличным качеством продукции – наш ответ на вызовы современности и ближайшего будущего.

Стр. 12



Защита свежести продуктов питания: реактивное плазменное нанесение оксида алюминия на гибкие подложки (BOPP и PET-пленки)



LEYBOLD OPTICS PAK T / PAK T+

В серии LEYBOLD OPTICS PAK T / PAK T+ мы представляем вакуумные установки для реактивного плазменного нанесения оксида алюминия на гибкие материалы, такие как BOPP и PET-пленки. За счет применения плазмы при нанесении этих покрытий повышаются защитные свойства и долговечность упаковочных материалов, оптимизируются показатели проницаемости.

Стр. 16



LEYBOLD OPTICS FLC

LEYBOLD OPTICS FLC – высоковакуумная напылительная установка магнетронного типа для обработки рулонных материалов, которая может применяться в производстве широкого спектра высокотехнологичной продукции. Конфигурация системы обеспечивает непревзойденную гибкость в использовании и выдающуюся производительность, а также возможность применения этой установки для прикладных исследований.

Стр. 24

Более подробная информация о ключевых компонентах вакуумных установок Leybold Optics представлена на странице 18.

Вакуумная установка LEYBOLD OPTICS CAP

Система производства пленки для конденсаторов в больших объемах

И в повседневной жизни, и в промышленности применяется все больше электронных устройств. В связи с этим появилось много новых областей использования пленочных конденсаторов, которые должны соответствовать высочайшим стандартам качества, точности и долговечности, а также растущим требованиям компактности. Уменьшение веса и размера можно обеспечить за счет применения ультратонких пленок. Для обработки таких материалов – нанесения слоев покрытия и сегментации с высочайшей точностью – необходимо инновационное, высокоавтоматизированное оборудование с отличными показателями повторяемости результата.



Эталон качества в металлизации конденсаторных пленок

Система вакуумной металлизации рулонных материалов LEYBOLD OPTICS CAP – решение завтрашнего дня, позволяющее создавать большое разнообразие металлизированных пленок для конденсаторов. От стандартных до высокотехнологичных решений, от простых до сегментированных покрытий, используя толстые или тонкие пленки, нанесение одно- или

многослойных покрытий – все задачи решаются при помощи одной системы.

Универсальность системы – залог успеха

Модульная конфигурация установки LEYBOLD OPTICS CAP с возможностью интеграции новейших компонентов обеспечивает оптимальную стоимость эксплуатации благодаря высокой производительности.

Преимущества заказчика:

- 100 % непосредственный контроль качества с технологией ISS
- Высокая стабильность процесса и отличная адгезия слоев благодаря мощной предварительной плазменной обработке

- Непревзойденная однородность покрытия за счет инновационной конструкции и взаиморасположения испарителей
- Высокая точность и стабильное качество продукции с прогрессивной технологией сегментирования



Технология двойного контроля с обратной связью (Dual In-Situ Sensor)

Визитной карточкой системы LEYBOLD OPTICS CAP являются: технология контроля качества ISS, технология SuperBias для специальных типов покрытий, система, основанная на технологии флексографии, для высокой точности нанесения сementированных покрытий, масляный испаритель для формирования свободных зон, работающий по принципу “мгновенного испарения”, испарительная станция с несколькими источниками. Все это в сочетании с надежной конструкцией установки позволяет выпускать широкий ассортимент и большой объем продукции, которая находит широкое применение при создании электротранспорта, интеллектуальных энергосистем, используется в строительстве, для производства возобновляемых источников энергии, в других областях.

Применение:

- Алюминиевые покрытия
- Покрытия алюминий/цинк
- Покрытия алюминий/цинк с утолщенным краем
- Покрытия серебро/цинк
- Профили слоя: простой и наклонный
- Пропорции слоя: активная область/утолщенный край до 1:20

Все типы покрытий могут комбинироваться с сегментированными структурами благодаря использованию системы печати по образцу.

Типоразмеры

LEYBOLD OPTICS CAP 650 / 900 *

Ключевые показатели системы

- Виды подложек – PET, (B)OPP – гладкие и матовые, прочие основы по запросу
- Ультратонкие подложки, например (B)OPP толщиной < 2.0 мкм
- Максимальная ширина подложки 920 мм
- Максимальный диаметр рулона 620 мм
- Максимальная скорость перемотки 20 м/с
- Регулируемая высота испарителя алюминия

Дополнительные возможности (например)

- Предварительная обработка плазмой
- Система формирования рисунка
- Технологии SuperBias, ISS, FMMS
- Система подачи проволоки для нанесения ультратонких покрытий

Более подробная информация о технических характеристиках данной установки представлена на стр. 18, 19, 20, 21, 22

* Максимальная ширина металлизации в мм

Вакуумная установка LEYBOLD OPTICS SEC

Система для нанесения голографических покрытий

Каждый день миллионы людей оплачивают покупки кредитными картами или наличными, используют карточки-пропуска на работе, предъявляют паспорта в путешествиях. Защиту от подделок этим картам и документам обеспечивают современные системы безопасности. Производство таких средств защиты – сложный высокотехнологичный процесс, включающий несколько отдельных этапов обработки. При нанесении покрытий требуются специальные решения, гарантирующие высокую точность, качество и стабильность результата. Конструкция и технологии системы LEYBOLD OPTICS SEC отвечают всем требованиям изготовления этого вида продукции. В ней сочетаются высокая производительность и необходимая универсальность применения.



Лучший выбор для нанесения покрытий на PET и (B)OPP-пленки

LEYBOLD OPTICS SEC – система непрерывной вакуумной металлизации рулонных материалов, рассчитанная на большие объемы производства в сфере защиты, безопасности и оптических эффектов. В качестве основы чаще всего используются PET и (B)OPP-пленки.

Два отдельных испарителя для различных материалов увеличивают универсальность оборудования и уменьшают время его подготовки к работе. Нанесение покрытий основано на технологии термического испарения. Самые распространенные материалы для нанесения – алюминий, медь и сульфид цинка.

Преимущества заказчика:

- 100% непосредственный контроль качества с технологией ISS
- Оптимизация расходов благодаря высокой производительности и минимальным простоям

- Высокая стабильность процесса и отличная адгезия за счет мощной предварительной обработки плазмой
- Непревзойденная однородность покрытия благодаря инновационной конструкции и оптимальному расположению испарителя



Испарительная станция с испарителями сульфида цинка и алюминия

Многофункциональность системы – залог успеха

Установка подходит для решения различных задач, от классического алюминиевого покрытия по всей площади до сложных интерференционных покрытий, включая сегментированные. Результат – возможность производить широкий ассортимент продукции. Продукция системы LEYBOLD OPTICS SEC применяется для защиты государственных и юридических

документов, банкнот, регистрационных знаков автомобилей, торговых марок, в других областях.

Применение:

- Алюминиевые покрытия
- Медные покрытия
- Покрытия из сульфида цинка

Типоразмеры

LEYBOLD OPTICS SEC 650 *

Ключевые показатели системы

- Виды подложек – PET, (B)OPP-пленки, прочие подложки по запросу
- Максимальная ширина подложки 670 мм
- Максимальный диаметр рулона 620 мм
- Максимальная скорость перемотки 12 м/с

Дополнительные возможности (например)

- Предварительная обработка плазмой
- Система структурированной металлизации
- Технология контроля качества ISS

Более подробная информация о технических характеристиках данной установки представлена на стр. 19, 20, 21, 22

* Максимальная ширина металлизации в мм

Вакуумная установка LEYBOLD OPTICS PAK

Система для производства барьерной упаковки высшего качества

Увеличение срока годности и защита упакованных продуктов – важные задачи, стоящие перед современной упаковкой. Барьерные покрытия для защиты от различных внешних воздействий, особенно кислорода и влаги, наиболее востребованы для упаковки продуктов питания. В последние годы наблюдается повышение спроса на упаковочные материалы с тонкопленочными покрытиями, которое было давно предсказано в исследованиях рынка. Весьма вероятно, что эта тенденция – в значительной степени благодаря росту доли среднего класса в странах с высокой численностью населения – будет сохраняться и в дальнейшем.



Нанесение покрытий на рулонные материалы для создания первоклассной барьерной упаковки

Для нанесения алюминиевых покрытий на упаковочные материалы необходимо надежное и удобное в обслуживании оборудование, гарантирующее минимальные простои и отличное качество продукции. Установка LEYBOLD OPTICS PAK компании Бюлер обеспечивает идеальное соотношение финансовых вложений, производительности и качества.

Система непрерывной металлизации рулонных материалов LEYBOLD OPTICS PAK – «рабочая лошадка» в ряду технологических решений Бюлер Leybold Optics для упаковочной индустрии. Она применяется для улучшения оптических, защитных и барьерных свойств путем нанесения классических алюминиевых покрытий на гибкие подложки из различных материалов. Серия LEYBOLD OPTICS PAK может наносить покрытия шириной от 1300 до 2500 мм на все распространенные пластиковые и бумажные основы.

Преимущества заказчика:

- Минимальная продолжительность простоев за счет надежности системы и удобства ее обслуживания
- Стабильное качество продукции и продвинутые барьерные свойства благодаря мощной предварительной обработке плазмой

- Непревзойденная однородность покрытия ввиду оптимального расположения испарителей алюминия
- Удобство эксплуатации благодаря простоте управления и удобству доступа к основным элементам



Предварительная обработка плазмой

Особенность серии LEYBOLD OPTICS PAK – запатентованная конструкция испарителя алюминия. Равномерность покрытий, нанесенных по данной технологии, можно не только измерить, но и распознать невооруженным глазом.

Управление установкой удобно и интуитивно понятно даже для оператора без большого опыта работы с вакуумными системами нанесения покрытий.

Гибкие пленки с покрытиями, наносимыми при помощи серии LEYBOLD OPTICS PAK, находят применение

в трех основных областях, связанных с толщиной покрытия: самые тонкие используются в промежуточных слоях панелей архитектурного стекла, покрытия средней толщины наносятся на упаковку пищевых продуктов, а толстослойные покрытия – на упаковочные материалы для электроники высокой светочувствительности.

Применение

- Алюминиевые покрытия
- Медные покрытия

Типоразмеры

LEYBOLD OPTICS PAK 1300 / 1700 / 2100 / 2500 *

Ключевые показатели системы

- Виды подложек – PET, (B)OPP, CPP, ПНД, ПВД, ПА-пленки, другие подложки по запросу
- Максимальная ширина подложки 2 520 мм
- Максимальный диаметр рулона 1 150 мм
- Максимальная скорость перемотки 17 м/с
- Равномерность толщины алюминиевого покрытия $\pm 5\%$

Дополнительные возможности (например)

- Предварительная обработка плазмой
- Воздушный клин напылительного барабана
- Прогрессивная конструкция испарителя алюминия

Более подробная информация о технических характеристиках данной установки представлена на стр. 19, 22

* Максимальная ширина металлизации в мм

Вакуумная установка LEYBOLD OPTICS PAK+ Система для производства барьерной упаковки в больших объемах

Основные требования к оборудованию для производства упаковочных материалов – высокая производительность при наименьшей продолжительности простоев, низкая стоимость единицы площади покрытия за счет высокой рабочей скорости и минимального количества брака, а также идеальное качество конечного продукта.

Увеличение производительности складывается из нескольких факторов, наиболее значимый из которых – повышение скорости рабочего процесса. Кроме решения сложной конструктивной задачи по созданию надежного высокоскоростного напылительного оборудования, необходимо принимать во внимания строгие требования к таким качествам конечного продукта, как барьерные свойства, адгезия покрытия, его однородность, равномерность по всей площади нанесения, а также обеспечить эффективное регулирование температуры пленки во время металлизации. Установки Бюлер LEYBOLD OPTICS PAK+ комбинируют в себе высокую производительность с превосходным уровнем всех показателей качества.



Система непрерывной металлизации рулонных материалов

Установки серии LEYBOLD OPTICS PAK+ отличаются непревзойденной скоростью нанесения алюминиевых покрытий на гибкие подложки с высоким

процентом выхода продукции высокого качества. Производственная мощность вакуумных систем LEYBOLD OPTICS PAK+ более чем на четверть выше по сравнению с традиционными.

Преимущества заказчика:

- Снижение эксплуатационных расходов вследствие высокой производительности
 - Высокая стабильность качества продукции и улучшенные барьерные свойства благодаря мощной предварительной обработке плазмой
 - Инновационная система перемотки позволяет изменять путь прохождения подложки в соответствии с характеристиками различных материалов и производственными задачами
 - Минимальная продолжительность простоев за счет надежности конструкции металлизатора
-



Высокоскоростной испаритель алюминия

Мы решили технические задачи по созданию надежной и высокопроизводительной машины, а также разработали простой и удобный пульт управления, систему регулирования температуры подложки во время металлизации. Благодаря такой конструкции, управление установкой интуитивно понятно даже начинающим операторам вакуумных систем.

Гибкие подложки с покрытием, нанесенным при

помощи установок серии LEYBOLD OPTICS PAK+, применяются в трех основных областях, связанных с толщиной покрытия: очень тонкие используются в промежуточных слоях панелей архитектурного стекла, покрытия средней толщины – для упаковки пищевых продуктов, толстослойные покрытия – для упаковки высокочувствительной электроники.

Применение

- Алюминиевые покрытия
- Медные покрытия

Типоразмеры

LEYBOLD OPTICS PAK 2500 + / 2900 + / 3300 + / 3700 + *

Ключевые показатели системы

- Виды подложек – PET, (B)OPP, CPP, ПНД, ПВХ, ПА-пленки, другие подложки по запросу
- Максимальная ширина подложки 3,720 мм
- Максимальный диаметр рулона 1,500 мм
- Максимальная скорость перемотки 20 м/с
- Равномерность алюминиевого покрытия $\pm 5\%$

Дополнительные возможности (например)

- Предварительная обработка плазмой
- Обработка плазмой после нанесения покрытия
- Воздушный клин напылительного барабана

Более подробная информация о технических характеристиках данной установки представлена на стр. 19, 21, 22

* Максимальная ширина металлизации в мм

Вакуумная установка LEYBOLD OPTICS PAK T/T+ Система для производства прозрачной барьерной упаковки в больших объемах

В последние годы наблюдается рост потребительских рынков продуктов питания, особенно в странах с развивающейся экономикой. Вместе с этим растет и спрос на прозрачные упаковочные материалы, так как многие покупатели хотят видеть упакованные изделия и предпочитают свежие и сухие пищевые продукты в прозрачной упаковке. До настоящего времени прозрачная барьерная упаковка была слишком дорогой и использовалась только для товаров верхнего ценового сегмента. Новые вакуумные коатеры Бюлер LEYBOLD OPTICS PAK T / T+ обеспечивают новый подход к производству больших объемов прозрачной барьерной пленки, оптимизируя производственные расходы за счет инновационной конструкции установок и принципов рабочего процесса.



Система нанесения прозрачных барьерных покрытий на рулонные материалы

Существует несколько технологий нанесения прозрачных покрытий на гибкие пластиковые основы. Некоторые показывают хорошие результаты за счет технической сложности / необходимости крупных вложений. Другие не требуют больших вложений / не являются сложными, но имеют ограниченные эксплуатационные характеристики продукции.

LEYBOLD OPTICS PAK T / T+ – новый вакуумный коатер, в котором применяется технология реактивного плазменного осаждения для нанесения оксида алюминия на гибкие пластиковые подложки, такие как полипропиленовая пленка (BOPP) и полиэтилентерефталат (PET).

Преимущества заказчика:

- Оптимизация эксплуатационных расходов за счет отличного баланса инвестиций, сложности и качества конечного продукта
- Улучшенные барьерные свойства и долговечность продукции вследствие применения реактивного плазменного осаждения

- Непревзойденная однородность покрытия благодаря оптимальному расположению испарителей алюминия и конструкции системы газораспределения
- Высокая адаптивность к нанесению разных типов покрытий благодаря инновационной конструкции
- Минимальное время простоев за счет надежности конструкции



Система подачи алюминия для сниженной скорости испарения

Концепция и реализация технологии реактивного плазменного осаждения в установках LEYBOLD OPTICS PAK T / T+ представляет собой наилучшее соотношение затратности, сложности и качества получаемой продукции.

Реактивное плазменное осаждение значительно повышает качество обработки по сравнению с обычным реактивным осаждением, улучшает барьерные свойства и увеличивает долговечность, снижая показатели проницаемости упаковочных материалов.

Благодаря специальному расположению испарителя и особой конструкции системы распределения газа равномерность покрытия по всей ширине

основы можно не только измерить, но и распознать невооруженным глазом, что особенно важно для специальных оптических применений.

Установки LEYBOLD OPTICS PAK T / T+ отличаются высокой адаптивностью в применении, и хотя они предназначены для нанесения оксида алюминия, после небольшой модификации могут использоваться для нанесения алюминиевых или медных покрытий.

Применение

- Покрытия из оксида алюминия
- Алюминиевые покрытия
- Медные покрытия

Типоразмеры

LEYBOLD OPTICS PAK 1700 T / 2100 T / 2500 T *
LEYBOLD OPTICS PAK 3700 T+ *

Ключевые показатели системы

- Виды подложек – PET, (B)OPP-пленки, другие подложки по запросу
- Максимальная ширина подложки 3,720 мм
- Максимальный диаметр рулона 1,500 мм
- Максимальная скорость перемотки 20 м/с
- Равномерность покрытия: AlOx $\pm 10\%$, Al $\pm 5\%$

Дополнительные возможности (например)

- Обработка плазмой до и после нанесения покрытия
- Система подачи проволоки для нанесения тонких покрытий
- Воздушный клин напылительного барабана

Более подробная информация о технических характеристиках данной установки представлена на стр. 19, 21, 22, 23

* Максимальная ширина металлизации в мм

Технические особенности установок Бюлер

Первоклассные технологии Leybold Optics

Технология двойного непосредственного контроля качества (Dual In-Situ Sensor)



DISS – измерительная система для непосредственного контроля качества во время нанесения покрытия. Эта инновационная и эффективная технология имеет множество преимуществ и является уникальным предложением для производителей пленочных конденсаторов или голографических материалов.

Производственные задачи

Повышение производительности и качества конечного продукта, а также уменьшение доли брака при помощи тотального контроля качества и эффективной оценки данных.

Технологические решения

Технология DISS – комплекс из двух датчиков и дополнительной операторской панели с контроллером. Внешний и внутренний датчики охватывают всю ширину покрытия. Первый датчик представляет собой бесконтактную систему измерения профиля покрытия в режиме реального времени на основе определения оптической плотности. Второй – линейный сенсор для одновременного измерения ширины свободных зон. При скорости обработки 19 м/с интервал измерений составляет 1,0 мм; в результате ширина свободного края и профиль покрытия в динамическом диапазоне оптической плотности от 0 до 3 полностью измеряются и отображаются на мониторе оператора. Специальные возможности системы включают сохранение данных для последующего анализа, точное определение середины расстояния между свободными зонами для выравнивания утолщенного края по этим зонам, использование сигнала датчиков для автоматической регулировки по замкнутому циклу.

Преимущества

- Повышение производительности благодаря высокой эффективности системы и уменьшению доли брака
- Стабильно высокое качество за счет полного непосредственного контроля
- Простота эксплуатации благодаря возможности автоматического регулирования

Доступно для систем:
LEYBOLD OPTICS CAP

Технология SuperBias



Технология SuperBias позволяет регулировать температуру особо тонких полимерных подложек, используемых при производстве конденсаторов, чтобы исключить их термическое повреждение.

Производственные задачи

Одна из самых сложных задач при металлизации гибких полимерных материалов – предотвратить перегрев субстрата, особенно при работе с чувствительными, тонкими и матовыми материалами.

Технологические решения

Компания Бюлер разработала революционную технологию SuperBias для систем LEYBOLD OPTICS CAP, состоящую из электронно-лучевой пушки и двух источников плазмы.

Перед процессом нанесения покрытия электронно-лучевая пушка придает основе электростатический заряд, что позволяет достичь такого уровня адгезии пленки к охлаждаемому рабочему барабану для эффективного отведения термической нагрузки, который недостижим при использовании традиционного BIAS. Еще до возникновения термической нагрузки на подложку, т.е. до начала металлизации, можно на порядок увеличить прижатие пленки к охлаждаемой поверхности, а значит, и теплоотведение. Заметно более эффективное предварительное охлаждение помогает значительно снизить пиковые температуры подложек во время обработки. В результате, аналогичные процессы с применением технологии SuperBias производятся быстрее, чем с использованием традиционного Bias.

Преимущества

- Увеличение производительности благодаря эффективному охлаждению подложек
- Разнообразие рабочих процессов и обрабатываемых материалов

Доступно для систем:
LEYBOLD OPTICS CAP

Масляный испаритель для формирования свободных зон



Масляный испаритель применяется для формирования свободных от металлизации зон, расположенных в направлении перемотки пленки. Типичная ширина свободных зон лежит в пределах от 0,4 до 10 мм. Эта инновационная технология имеет многочисленные преимущества и представляет собой уникальное решение для производства пленочных конденсаторов.

Производственные задачи

Точность, качество и возможность задавать различные параметры ширины и количества свободных зон.

Технологические решения

Модуль состоит из корпуса испарителя, газогенератора, микронасоса, резервуара с маслом и распылителя, конфигурация которого подбирается индивидуально под тип выпускаемой продукции. Корпус с газогенератором нагревается, и их температура автоматически поддерживается на постоянном уровне на протяжении всего рабочего процесса. Масло подается в газогенератор по трубке, соединенной с микронасосом и масляным резервуаром, которые расположены снаружи вакуумной камеры. Заправку резервуара можно производить, не останавливая процесс нанесения покрытия.

Когда масло попадает на горячую поверхность газогенератора, оно испаряется и равномерно распределяется в корпусе испарителя. Подача масла регулируется скоростью микронасоса, в зависимости от общей площади свободных зон, скорости перемотки и толщины покрытия, и контролируется автоматически в режиме реального времени. Испаритель установлен на подвижном блоке, который оснащен тремя шаговыми двигателями для изменения расположения.

Преимущества

- Повышение производительности благодаря малому времени подготовки к работе и минимальному количеству отходов
- Экономия благодаря полному использованию масла и отсутствию необходимости утилизировать его остатки
- Стабильное качество продукции благодаря высокой автоматизации

Доступно для систем:
LEYBOLD OPTICS CAP

Система замедленной подачи алюминия



Система непрерывной подачи алюминиевой проволоки к испарительным лодочкам на заданной скорости.

Производственные задачи

Общая равномерность покрытия в направлении движения подложки при медленной и непрерывной подаче алюминиевой проволоки.

Технологические решения

Система подачи состоит из нескольких шаговых двигателей особой конструкции, приводов и держателей катушек с алюминиевой проволокой. Количество линий подачи зависит от размера системы. Кроме обеспечения непрерывной медленной подачи проволоки, важно исключить рывки, характерные для работы шаговых двигателей.

Инновационная система приводов отвечает всем требованиям к процессу нанесения особо тонких покрытий. Кроме того, в сочетании с любой системой измерения (ISS / DISS / LMS) она позволяет достичь полной автоматизации контроля нанесения алюминиевых покрытий, даже для высокотехнологичных процессов металлизации конденсаторной пленки.

Преимущества

- Повышение производительности благодаря расширению диапазона скоростей и 97% увеличению испарения
- Стабильно высокое качество продукции за счет улучшения равномерности покрытия и роста автоматизации
- Простота управления благодаря возможности автоматического контроля нанесения покрытий
- Технология совместима с предыдущими моделями оборудования и может устанавливаться на функционирующие системы

Доступно для
всех систем LEYBOLD OPTICS

Технические особенности установок Бюлер

Первоклассные технологии Leybold Optics

Высокотехнологичный испаритель алюминия



Этот испаритель применяется для нанесения покрытий из алюминия в диапазоне от 1 до 100 Ом/квадрат. Кроме нанесения чистого алюминия, для получения многослойных покрытий возможно использование данного испарителя одновременно с другими источниками.

Производственные задачи

Получение однородных и качественных покрытий.

Технологические решения

Испаритель состоит из нескольких испарительных источников, напылительной камеры с затвором и откидной крышкой и отдельных источников питания. Число источников зависит от размера системы.

Для того, чтобы уменьшить взаимодействие между отдельными "облаками" алюминия и повысить равномерность покрытия в поперечном направлении испарительные лодочки располагают под углом друг к другу. Конструкцией предусмотрена возможность регулировать высоту расположения испарительных источников. Преимущество возможности регулировки высоты – оптимизация равномерности наносимого покрытия за счет увеличения расстояния между источником и подложкой. Откидная крышка испарительной камеры позволяет наблюдать за источниками со стороны оператора через стробоскоп и вносить корректировки в параметры рабочего процесса.

Преимущества

- Повышение производительности за счет минимального времени подготовки к работе
- Превосходное качество продукции благодаря инновационной конструкции и возможности индивидуального регулирования положения лодочек
- Простота эксплуатации благодаря удобному доступу

Доступно для систем:
LEYBOLD OPTICS CAP

Испаритель сульфида цинка



Испаритель применяется для нанесения интерференционных покрытий из сульфида цинка толщиной от 10 до 120 нм. Кроме нанесения сульфида цинка, для получения многослойных покрытий возможно использование данного испарителя одновременно с другими источниками.

Производственные задачи

Задача испарителя с отдельными источниками – получение однородного и качественного покрытия.

Технологические решения

Испаритель состоит из нескольких металлических тиглей прямого нагрева, испарительной камеры и отдельных источников питания. Число источников зависит от размера системы.

Расположение тиглей и индивидуальная регулировка в сочетании с небольшой массой тиглей – залог исключительной равномерности наносимых покрытий. Инновационная конструкция крышек тиглей повышает качество покрытия, исключая разбрызгивание материала. Как производительность системы, так и эффективность испарителя значительно повышены за счет большой емкости тиглей и их оптимального расположения. Примером потенциала производительности этой системы может послужить нанесение за один проход покрытия толщиной 50 нм со скоростью 3,0 м/с на подложку длиной 12 000 м.

Преимущества

- Повышение производительности благодаря большой емкости тиглей и их оптимальному расположению
- Высокое качество продукции за счет инновационного расположения источников и конструкции тиглей
- Универсальность при одновременном применении данного испарителя и других источников
- Простота эксплуатации благодаря удобному доступу

Доступно для систем:
LEYBOLD OPTICS SEC

Система печати по образцу



Эта технология используется при получении неметаллизированных структур для сегментированных покрытий конденсаторных пленок, при производстве голографических и упаковочных материалов.

Производственные задачи

Точность, качество и широкое разнообразие наносимых структур, а также качество намотки, в особенности тончайших материалов для пленочных конденсаторов.

Технологические решения

Система установлена в выдвигаемом корпусе и состоит из масляного испарителя, анилоксого валика и флексоформы. Рельеф на поверхности флексоформы создается индивидуально. Возможно изготовление флексоформ, позволяющих достичь точности печати до 1/100 мм.

Для высокой точности и постоянного качества печати важен стабильный перенос и оптимальное количество масла в зависимости от требований материала и процесса, параметров наносимой структуры, скорости перемотки и толщины покрытия. Основное условие стабильного переноса масла – постоянное равномерное контактное давление между валиками. Оно обеспечивается при помощи четырех сервоприводов высокой точности. Два сервопривода соединены с анилоксогом валиком и прижимают его к флексоформе, еще два соединены с флексоформой и прижимают ее к рабочему барабану. Важный фактор точности печати – синхронизация рабочего барабана и флексоформы, а также конструкция и качество анилоксого валика и флексоформы.

Преимущества

- Повышение производительности за счет минимального времени подготовки к работе и уменьшению доли брака
- Высокое качество продукции с уникальной системой печати
- Простота эксплуатации благодаря удобному доступу

Доступно для систем:
LEYBOLD OPTICS CAP, LEYBOLD OPTICS SEC,
LEYBOLD OPTICS PAK

Высокоскоростной испаритель алюминия



Установки серий LEYBOLD OPTICS PAK + и PAK T+ служат для нанесения покрытий на гибкие пластиковые основы с максимальной производительностью за счет увеличенной скорости работы, которую обеспечивает высокоскоростной испаритель алюминия.

Производственные задачи

Мы решили технические задачи по созданию надежной и высокопроизводительной машины, разработали простой и удобный пульт управления, а также систему регулирования температуры подложки во время металлизации. Конструкция этих систем обеспечивает высокое качество покрытий, отличные барьерные свойства, адгезию, равномерность и однородность структуры по всей поверхности металлизированных материалов.

Технологические решения

Испаритель состоит из комплекта лодочек, испарительной камеры с откидной крышкой и отдельных источников питания. Число лодочек зависит от размера системы, причем они расположены более плотно по сравнению со стандартными машинами.

Источники расположены под углом друг к другу, чтобы уменьшить взаимодействие между отдельными «облаками» алюминия и повысить равномерность покрытия в поперечном направлении.

По сравнению с обычными системами, рабочая скорость установок серий LEYBOLD OPTICS PAK + и PAK T+ повышена более чем на четверть.

Преимущества

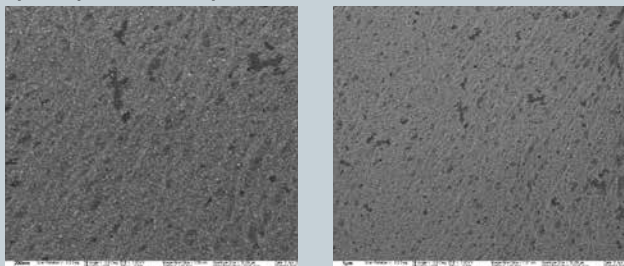
- Увеличение производительности благодаря высокоскоростному испарению
- Простота эксплуатации благодаря удобному доступу

Доступно для систем:
LEYBOLD OPTICS PAK+ / PAK T+

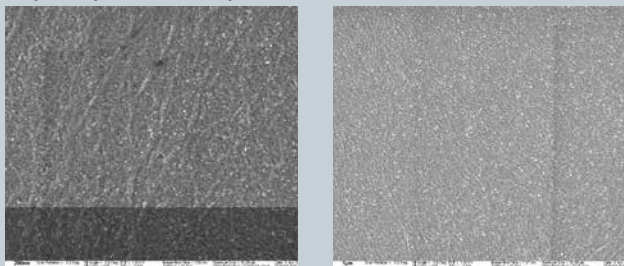
Обработка плазмой в вакуумных установках Бюлер Технологии, работающие на опережение

Предварительная обработка плазмой - превосходные барьерные свойства и адгезия покрытия

Алюминиевое покрытие на полимерной пленке без предварительной обработки плазмой



Алюминиевое покрытие на полимерной пленке с предварительной обработкой плазмой



Предварительная обработка плазмой – технология, доступная на всех коатерах Бюлер. Она применяется для улучшения свойств различных покрытий на гибких полимерных основах.

Производственные задачи

Переход от твердой к легкой и гибкой упаковке ускоряется по экономическим и технологическим причинам. Компания Бюлер стремится усовершенствовать процесс металлизации, а значит, повысить качество гибких упаковочных материалов.

При обработке тонкого полимера важно оценить структуру поверхности, чтобы затем улучшить адгезию и барьерные качества покрытия.

Эти качества имеют большое значение в упаковочной индустрии, особенно при упаковке продуктов питания, которые должны быть полностью защищены от газов, влаги, запахов и микроорганизмов.

Перечислим требования потребителя к упаковочным материалам: прозрачность, гигиеничность, устойчивость к температуре, возможность использования в микроволновой печи. Выполнить их можно, применяя различные материалы или совершенствуя

нанесение покрытий при помощи данной технологии. Полимерная пленка-основа не обладает всеми этими свойствами, но модифицируя ее поверхность при помощи плазмы тлеющего разряда, можно улучшить адгезию покрытия и изменить характеристики материала. Улучшение адгезии гибкой пленки и наносимого металлического или оксидного покрытия обеспечивает снижение проницаемости и увеличивает срок годности упакованного продукта.

Технологические решения

Блок предварительной обработки плазмой состоит из модуля подачи газа, встроенного в односторонний катод, который соединен со специальным источником питания. На всех коатерах блок предварительной обработки устанавливается сразу за размоточным валом, обработка производится перед нанесением покрытия.

Вне зависимости от скорости движения пленки, предварительная обработка плазмой очищает, структурирует и нужным образом модифицирует свойства поверхности. Оптимизация рабочих условий гарантирует получение покрытия с заданными свойствами, улучшенной адгезией и пониженной проницаемостью. Использование блока предварительной обработки плазмой компании Бюлер позволяет качественно изменять свойства упаковочных материалов, из числа доступных на рынке пленок.

Преимущества

- Высокое качество продукции благодаря эффективной модификации поверхности подложки
- Высокая универсальность за счет использования разных газов или газовых смесей
- Простота эксплуатации благодаря удобному доступу

Производительность

Оптическая плотность покрытия из чистого алюминия – 2,2.

PET 12 мкм

OTR – Проницаемость для кислорода [$\text{см}^3/\text{м}^2 \cdot \text{день}$]	≤ 1
WVTR – Проницаемость для водяных паров [$\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{день}$]	≤ 0.5

(B)OPP 20 мкм

OTR – Проницаемость для кислорода [$\text{см}^3/\text{м}^2 \cdot \text{день}$]	≤ 35
WVTR – Проницаемость для водяных паров [$\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{день}$]	≤ 1.0

Барьерные свойства в зависимости от материала подложки;
условия испытания OTR 23 °C / 50 % отн.вл., WVTR 38 °C / 90 % отн.вл.

**Доступно для:
всех систем LEYBOLD OPTICS**



Энергия плазмы - эффективное средство для решения различных задач

Источник плазмы в зоне испарения – прозрачные барьерные покрытия высокого качества

В установках серий LEYBOLD OPTICS PAK T и PAK T+ применяется технология реактивного плазменного осаждения для нанесения тонких прозрачных оксид-алюминиевых покрытий из на гибкие пластиковые подложки, такие как полипропиленовая пленка (BOPP) и полиэтилентерефталат (PET).

Реактивное плазменное осаждение оксида алюминия производится при помощи встроенного плазменного катода с особой системой распределения газа в зоне испарения алюминия.

Производственные задачи

Задачей реактивного плазменного нанесения прозрачных покрытий является обеспечение барьерных свойств, долговременной стабильности, адгезии покрытия, его качества, однородности и прозрачности. Концепция и воплощение оборудования должны быть сбалансированы относительно вложений и сложности технологии.

Технологические решения

Технология Бюлер реализуется при помощи двустороннего катода с соответствующими источниками питания и подачи газа в различных точках. Катод находится над испарителем алюминия, непосредственно под напылительным барабаном. Газ подается зону испарения в необходимом для конкретного процесса количестве, что повышает однородность наносимого покрытия.

Сначала для окисления алюминия в испарительную камеру подается определенное количество газа, и происходит традиционное окислирование. Мы же подвергаем смесь паров алюминия и определенного количества газа воздействию высокоэнергетичной плазмы, добиваясь ионизации.

Для достижения ионизации применяется планарный магнетронный источник плазмы с подачей другого рабочего газа. При использовании плазмы химическое взаимодействие между атомами алюминия и ионами газа усиливается. Плазма способствует соединению кислорода с алюминием и получению оксида алюминия. Прозрачные пленки оксида алюминия, получаемые с помощью этой технологии, обладают высокими барьерными свойствами и отлично

подходят для упаковочной индустрии.

Технология демонстрирует стабильные результаты, доказывая, что реактивное плазменное осаждение по сравнению с традиционным реактивным окислированием в более значительной степени улучшает свойства конечной продукции при работе с различными гибкими полимерными материалами.

Благодаря обработке плазмой улучшаются барьерные свойства и долговременная стабильность упаковочных материалов, отмечаются самые низкие значения проницаемости, отсутствует желтоватый оттенок пленки, который бывает замечен на образцах продукции конкурентов.

Преимущества

- Высокое качество продукции благодаря эффективной технологии реактивного плазменного осаждения
- Долговременная стабильность и устойчивость к отслаиванию на протяжении более 180 дней
- Оптимизация эксплуатационных расходов за счет прогрессивной конструкции
- Простота эксплуатации благодаря удобному доступу

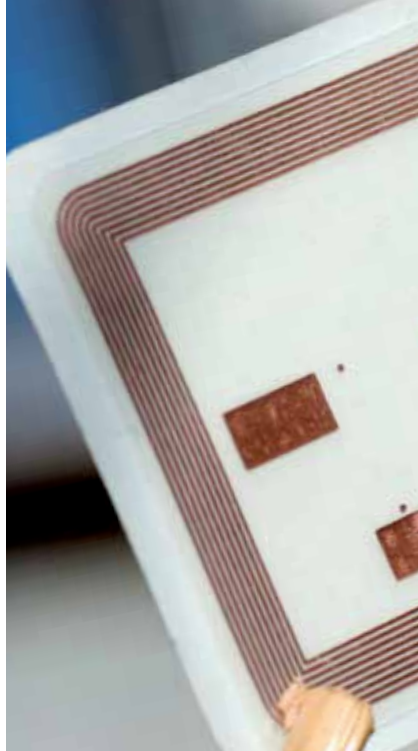
Производительность

Оксид алюминия – толщина покрытия приблизительно 10 – 15 нм

PET 12 мкм		
OTR – Проницаемость для кислорода [см ³ /м ² * день]		≤ 0.5
WVTR – Проницаемость для водяных паров [г/м ² * день]		≤ 0.5
(B)OPP 20 мкм		
OTR – Проницаемость для кислорода [см ³ /м ² * день]		≤ 30
WVTR – Проницаемость для водяных паров [г/м ² * день]		≤ 3.5

Барьерные свойства в зависимости от материала основы; результаты при использовании предварительной обработки плазмой; условия испытания OTR 23 °C / 50 % отн.вл., WVTR 38 °C / 90 % отн.вл.

Доступно для систем:
LEYBOLD OPTICS PAK T / T+



Вакуумное напыление на рулонные материалы Универсальные решения и новейшие продукты

Прозрачные проводящие покрытия: сенсорные панели, гибкие солнечные батареи, OLED-дисплеи

Сенсорные экраны смартфонов и планшетных компьютеров – только одна из сфер применения высоковакуумного напыления на рулонные материалы. Прозрачные проводящие оксиды (TCO), наносимые на пластиковые подложки в вакууме, необходимы для экономически выгодного производства качественных сенсорных дисплеев. Кроме того, TCO – например, оксид индия-олова (ITO) или оксид цинка с примесью алюминия (AZO) – применяются как поверхностные проводящие покрытия в других областях, таких как производство гибких солнечных батарей и OLED-дисплеев.

Металлические проводящие покрытия: гибкие печатные платы (FPCB), средства радиочастотной идентификации (RFID), сенсорные экраны с металлической сеткой

Гибкие печатные платы применяются везде, где нужны маленькие, легкие и гибкие электрические цепи, как, например, в мобильных устройствах или ноутбуках. В области радиочастотной идентификации (RFID) и производства сенсорных экранов с металлической сеткой также требуются экономичные медные покрытия высочайшего качества для создания комплексных электросхем.

Низкоэмиссионные и электрохромные покрытия: архитектурные и автомобильные стекла

Значительная доля энергии, добываемой человечеством, тратится на обогрев или охлаждение зданий. Высокий процент этой энергии теряется за счет переноса тепла через остекление. Пленки с низкоэмиссионными (low-e) покрытиями или покрытиями для смарт-стекла, применяемые в остеклении, резко снижают потери энергии. Кроме экономии энергии, при непрерывной обработке рулонных материалов происходит экономия производственных затрат, а оборудование, по сравнению с обычными системами нанесения покрытий на стекло, обладает весьма компактными размерами.



Экономическая эффективность, отличное качество покрытий, исключительная универсальность – ключевые характеристики технологии напыления Бюлер Leybold Optics.

Сенсорные покрытия в медицине, физике и биосенсорике

Существует огромный рынок медицинских сенсоров, например, для измерения уровня глюкозы в крови. Доступны различные технологии экономичного производства пьезорезистивных, пьезоэлектрических, емкостных, температурных и фотоэлектрических датчиков с использованием рулонных материалов. В зависимости от типа датчика, высоковакуумное напыление используется для производства всего сенсора или нескольких покрытий в его составе, например, контактных. Эти технологии обеспечивают преимущество в цене и производительности, особенно при изготовлении одноразовых сенсоров.

Высокобарьерные покрытия в технике: OLED-освещение и дисплеи

Многие области техники, например, освещение и дисплеи на органических светодиодах (OLED), имеют строгие ограничения по уровню проницаемости защитного покрытия для кислорода и водяных паров. Чтобы предотвратить повреждение однослойных покрытий и увеличить общий срок службы устройства, необходимы высокие барьерные показатели. Многослойные высокобарьерные покрытия на гибких подложках, на основе, например, оксида кремния SiO_2 или оксида алюминия Al_2O_3 , являются самым современным решением, реализуемым при помощи высоковакуумного напыления.

Покрытия для хранения энергии: литиевые батареи с твердым электролитом (SSLB)

Постоянно растет потребность в высокочемких батареях для портативных и мобильных устройств. Сегодня высоковакуумное напыление является основной технологией нанесения тонких многослойных покрытий, необходимых для достижения максимальной емкости на единицу веса батареи. Поэтому все необходимые покрытия в литиевых батареях с твердым электролитом (SSLB), которые являются самыми прогрессивными на сегодняшний день, наносятся посредством вакуумного напыления на рулонные материалы.

Вакуумная установка LEYBOLD OPTICS FLC

Система высоковакуумного напыления на рулонные материалы



Быстро развиваются новые технологии и рынки гибкой электроники. Сегодня существует множество областей ее применения и огромное количество устройств: гибкая электроника, умная одежда и аксессуары, датчики, метки радиочастотной идентификации, смарт-стекло, умная упаковка и многое другое. Технология вакуумного напыления компании Бюлер представляет собой экономически эффективное решение по нанесению высококачественных тонкопленочных покрытий, например, медных покрытий низкого сопротивления или прозрачных проводящих оксидов.

Универсальная система вакуумного напыления на рулонные материалы

Новая высоковакуумная напылительная установка для обработки рулонных материалов компании Бюлер LEYBOLD OPTICS FLC успешно сочетает универсальность и производительность, отвечая всем требованиям рынка дня сегодняшнего и обозримого будущего.

Система LEYBOLD OPTICS FLC – идеальный выбор как для промышленного производства, так и для разработки новых продуктов. Установка располагает практически неограниченными производственными возможностями: может нести до 6 магнетронов с вращающимися мишенями. При работе системы учитываются показания множества различных датчиков. Все это позволяет установке демонстрировать высочайшую продуктивность в условиях поточного производства, а также необычайную универсальность и гибкость при использовании в целях НИОКР.

Данная установка – идеальный выбор для нанесения покрытий из оксида индия-олова, производства гибких печатных плат, низкоэмиссионного и смарт-стекла. Вращающиеся мишени, максимальная ширина покрытия

650 мм, диаметр напылительного барабана до 500 мм – гарантия высокой производительности.

Кроме этого, система газовой сепарации между соседними рабочими отсеками (опция) позволяет в одном рабочем цикле наносить широчайший диапазон многослойных металлических и диэлектрических покрытий.

Кроме способности осуществлять параллельно реактивное и нереактивное напыление, LEYBOLD OPTICS FLC 650 может оснащаться различными датчиками непосредственного контроля наносимых покрытий. Датчики непрерывно и точно отслеживают такие физические свойства покрытия, как электрическое сопротивление, коэффициенты оптического отражения и пропускания.

Применение

- Проводящие покрытия из оксида индия-олова
- Гибкие печатные платы
- Медицинские датчики
- Литиевые батареи с твердым электролитом (SSLB)
- Электрохромное смарт-стекло
- Низкоэмиссионные/солнцезащитные покрытия
- Многое другое



Решения Бюлер для вакуумного нанесения покрытий позволяют разрабатывать и производить высокотехнологичные устройства

Преимущества заказчика:

■ Выдающаяся производительность, универсальность и гибкость:

- До шести магнетронов с вращающимися мишенями и источниками питания различных типов: постоянного тока, постоянного тока однополярный импульсный, постоянного тока биполярный импульсный, среднечастотный
- Газовая сепарация между рабочими отсеками
- Металлизация и реактивное напыление

■ Стабильно безупречное качество конечной продукции благодаря прогрессивной концепции оборудования:

- Минимальное выпадение частиц

(мишени расположены под подложкой)

- Простота очистки и обслуживания
- Намотка подложки без царапин и складок (автоматический контроль натяжения)
- Предварительная обработка плазмой (опция)
- Напылительный барабан с контролем температуры (от -15 до +80 °C)
- Турбомолекулярные насосы и холодные ловушки для достижения высокого вакуума
- Система непосредственного контроля качества

■ Простота в обслуживании и минимальные простои благодаря надежной и рациональной конструкции

■ Компактность и минимальная занимаемая площадь

Ключевые показатели системы

- Типы подложек: ПЭТ, ПЭНФ, ПИ (PI), Al, SST, медь, гибкое стекло
- Диаметр рулона до 500 мм
- Максимальная ширина нанесения покрытия 650 мм
- Напыляемые материалы:
 - Металлы: Ag, Al, Cu, Cr, NiCr, Ti
 - Диэлектрики: AZO, ITO, SiO₂, SiN, SnO₂, Nb₂O₅, TiO₂
- Скорость перемотки: 0.1–25.0 м/мин
- Натяжение: 25–600 N
- Площадь производственного помещения: приблизительно 70 м²

Дополнительные возможности

- Предварительная обработка плазмой
- ИК-нагреватель для дегазации подложки
- Системы непосредственного измерения:
 - Электрического сопротивления
 - Оптического отражения
 - Оптического пропускания
- Многое другое

Доступные размеры

LEYBOLD OPTICS FLC 400 / 650 / 1600 / 2000 *

* Максимальная ширина нанесения покрытия в мм

Вакуумная установка LEYBOLD OPTICS FLC

Применение и рабочие процессы

Одна установка – многообразие применений

В таблице показано, как при помощи установки LEYBOLD OPTICS FLC можно наносить различные типы покрытий, просто заменяя материалы мишеней и рабочие газы, но не внося в систему значительных модификаций.

Применение	Рабочий отсек 1	Рабочий отсек 2	Рабочий отсек 3	Рабочий отсек 4	Рабочий отсек 5	Рабочий отсек 6
Гибкие печатные платы	NiCr		Cu	Cu		Cu
Низкоэмиссионные покрытия	Sn		Ag	NiCr		Sn
Невидимые проводящие пленки	Si	Si	Nb ₂ O ₅	Si	Si	ITO
Тип источника питания	DC биполярный импульсный		DC	DC биполярный импульсный		DC
Газовая сепарация	1		2	3		4

Применяемые рабочие газы: ■ Ar ■ Смесь Ar и O₂ ■ Смесь Ar и O₂ с меньшим содержанием последнего

Автостекла с низкоэмиссионным покрытием

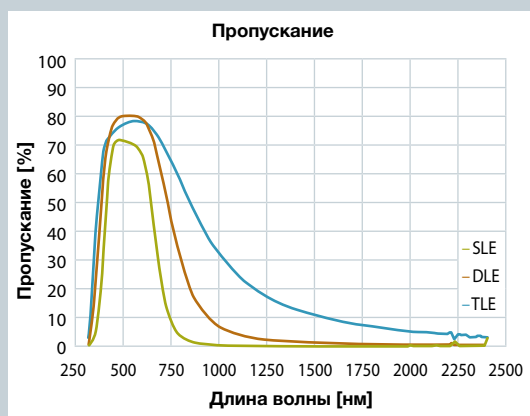
В автомобилестроении применение стекол с низкоэмиссионным покрытием позволяет снизить расход топлива за счет экономии примерно 20-30% энергии, потребляемой кондиционером.

Снижение расхода топлива означает и уменьшение веса, перевозимого для поездки на то же расстояние. Экономия энергии и веса при помощи низкоэмиссионных покрытий помогает снизить выбросы CO₂ и уменьшить ущерб, наносимый окружающей среде.

Низкоэмиссионные многослойные покрытия БЮЛЕР – соответствие всем требованиям индустрии

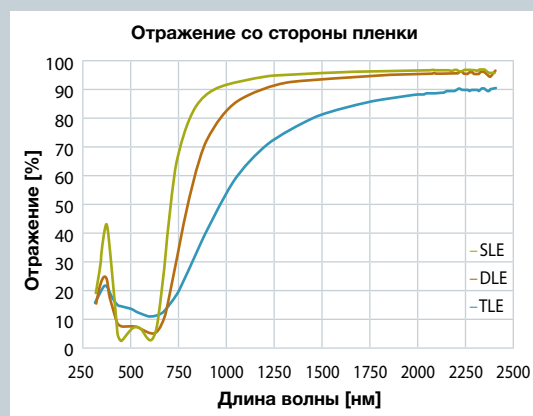
- Высокое пропускание в видимом диапазоне
- Низкое поверхностное сопротивление и эмиссионная способность
- Нейтральный или голубоватый оттенок отраженного света
- Незначительные изменения при воздействии высоких температур
- Отличная химическая и механическая стойкость
- Напыление без использования азота

Примеры качества покрытий



Пропускание T_v

Однослойное низкоэмиссионное покрытие (SLE) ≥ 81 %
 Двухслойное низкоэмиссионное покрытие (DLE) ≥ 79 %
 Дрехслойное низкоэмиссионное покрытие (TLE) ≥ 68 %



Цветовые коэффициенты отражения (L*, a*, b*)

SLE: -2 ≤ a* ≤ 0 -6 ≤ b* ≤ -2
 DLE: -4 ≤ a* ≤ -1 -9 ≤ b* ≤ -5
 TLE: -1 ≤ a* ≤ 2 -5 ≤ b* ≤ -1



Тонкопленочные литиевые батареи

Доступность современных литиевых батарей – важное условие создания многих новых устройств, систем и технологий. Без возможности хранить достаточное количество энергии при малом объеме и весе батареи нельзя даже представить себе смартфоны или “умную” одежду и аксессуары. В будущем возникнут и расширятся новые сферы применения еще более легких и компактных тонкопленочных батарей с высокой плотностью энергии, например, производство гибридных и электрических транспортных средств. Эта тенденция к повышению спроса на тонкопленочные батареи делает вакуумное нанесение одной из основных технологий их производства сегодня и в будущем.

На схеме ниже показаны в разрезе основные покрытия обычной гибкой тонкопленочной литиевой батареи с твердым электролитом. Здесь не показаны промежуточные покрытия, которые могут значительно улучшить и изменить свойства батареи. Например, золото может применяться для уменьшения потерь энергии между катодом (LiCoO_2) и токосъемником (металлической фольгой основы, например, медной).



В таблице справа показаны типичные материалы, применяемые для нанесения тонких пленок и соответствующие вакуумные технологии. Очевидно,

Материал тонкопленочного покрытия	Технология вакуумного нанесения покрытия
Co	напыление с помощью постоянного тока
Ni	напыление с помощью постоянного тока
Au	напыление с помощью постоянного тока
LiCoO_2	напыление с помощью постоянного тока в режиме пульсации или ВЧ тока
LiPON	напыление с помощью постоянного тока в режиме пульсации или ВЧ тока
Li	термическое испарение
Li_3PO_4	напыление с помощью постоянного тока в режиме пульсации или ВЧ тока
AlON	напыление с помощью постоянного тока в режиме пульсации или ВЧ тока

что почти все покрытия для производства гибких батарей наносятся посредством вакуумного напыления. Поэтому для наилучшего качества покрытий и показателей конечной продукции оптимальный выбор – вакуумное напыление и установка LEYBOLD OPTICS FLC.

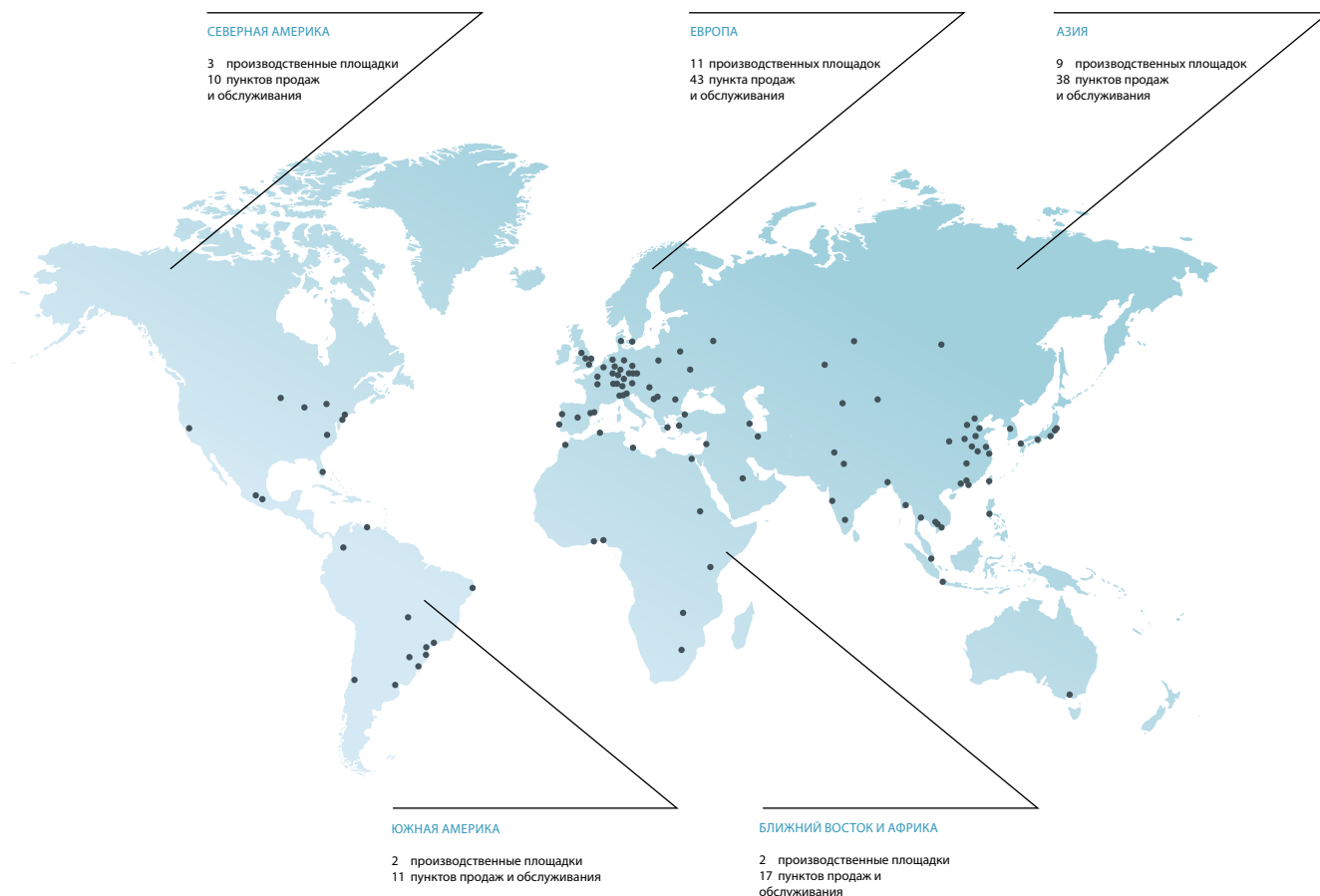
Преимущества вакуумного напыления тонкопленочных покрытий для гибких батарей

- Высокая энергоемкость благодаря безупречной структуре покрытия
- Низкий общий вес устройства за счет тонкопленочной технологии
- Долгий срок службы батареи и стабильная работа благодаря минимуму дефектов
- Более безопасные батареи за счет твердого электролита
- Низкие производственные расходы благодаря непрерывной обработке рулонных материалов

Поддержка клиентов и обслуживание

Всегда рядом для поддержки вашего бизнеса

Представительства компании Бюлер:



Сотрудничество Бюлер Leybold Optics с клиентами не прекращается после запуска оборудования - напротив, оно продолжается и расширяется. Где бы ни находилась установка Бюлер Leybold Optics, неподалеку есть наше представительство. Компания гарантирует вам необходимую поддержку для получения продукции превосходного качества с минимальными простоями оборудования.

Всемирная служба поддержки клиентов Бюлер, а также быстрая доставка запчастей и расходных материалов - только две важные особенности нашего сервиса. Мы также предлагаем профилактическое обслуживание и инспекции, переоборудование и модернизацию наших систем. Контактную информацию можно найти на

странице: www.buhlergroup.com.

Сервисная служба Бюлер Leybold Optics быстро идентифицирует необходимые запчасти, расходные материалы и компоненты и гарантирует их готовность к отправке за один день, что обеспечивает быструю доставку в любую страну мира.

Бюлер - технологический партнер из индустрии вакуумной обработки рулонных материалов. Знания и 165-летний опыт позволяют постоянно предлагать нашим заказчикам новые уникальные решения, помогают им достичь успеха. Группа Бюлер работает в более чем 140 странах и имеет штат, превышающий 10 000 человек.



СЛУЖБА ПОДДЕРЖКИ

- Доступна всегда в рабочие часы ФРГ, США и Азии: позвоните в местную службу поддержки или в штабквартиру. Телефоны:
ЕВРОПА: +49 6023 500 777 (или +41 71 955 1900)
США: +1 919 657 7100
КИТАЙ: +86 (10) 67803366-537
- Осуществляет быстрый анализ проблемы при помощи дистанционной диагностики

ТЕСТИРОВАНИЕ

Профилактические работы и проверки

- Полная проверка всех функций системы
- Индивидуальная схема обслуживания для обеспечения максимальной продуктивности и экономии в случае необходимости ремонта
- Контроль цикла обслуживания позволяет заранее назначить время профилактики

КОНТРАКТЫ “FLEXCARE” / “TOTALCARE”

Обслуживание и консультирование клиентов

- Контракты на сервисные услуги гибко адаптируются под ваши требования и включают определенное количество рабочих часов в год. Доступны в трех вариантах - БРОНЗОВЫЙ, СЕРЕБРЯНЫЙ и ЗОЛОТОЙ
- Квалифицированные специалисты по всему миру
- Оперативная обратная связь благодаря местным представительствам и тесное сотрудничество с поставщиками

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И КОМПОНЕНТЫ

- Всемирная сеть распределения запчастей, отгрузка основных деталей за один день
- Гарантии оригинальных запчастей для безопасного производства и минимизации простоев
- Признанное качество компонентов для обеспечения высочайшего качества продукции
- Запасные части производства Бюлер Leybold Optics или лучших поставщиков, таких как UMICORE

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВОК И СИСТЕМ

- Обновление программного обеспечения
- Замена ПЛК и системы управления (HMI)
- Полная замена электрошкафа с обновлением ПЛК
- Оптимизация продолжительности рабочих циклов
- Применимо для продукции Leybold Optics и других систем

ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ И ДОРАБОТКА

- Замена компонентов на более современные
- Повышение производительности и срока службы оборудования
- Выкуп подержанного оборудования Leybold Optics и других производителей

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

- Перемещение одной установки или целого производственного комплекса
- От офтальмологической лаборатории до коатера

ОБУЧЕНИЕ

Обученный и мотивированный персонал поддержит стандарты качества, заданные применением систем Бюлер, и обеспечит долгосрочный успех вашего дела. Вы хотите расширить знания ваших служащих по эксплуатации и обслуживанию техники? Для этого Бюлер предлагает различные схемы обучения, которые проводятся в специализированном Учебном Центре. Группы от пяти человек, программа корректируется в соответствии с конкретными требованиями и проводится по темам:

- Техника безопасности
- Основы вакуумной технологии
- Основные инструменты для нанесения покрытий
- Теоретический курс: оборудование и технологии
- Практический курс профилактического обслуживания
- Практический курс по работе с оборудованием
- Углубленное обучение: поиск и устранение утечек вакуума, анализирование рабочих процессов, и т.д.

Bühler Alzenau GmbH
Siemensstrasse 88
D-63755 Alzenau
Germany
T + 49 (0) 6023 500-0
F + 49 (0) 6023 500-150
leyboldoptics@buhlergroup.com
www.buhlergroup.com

Бюлер АГ
Представительство в Москве
ул. Отрадная, 2 Б с.1
127273 Москва, Россия
Тел: +7 495 139 34 00
office.moscow@buhlergroup.com
<http://ВакуумноеНапыление.рф>
www.buhlergroup.com

