Bonding quality – without Bonding processing. New encapsulation technology for metallic effect pigments in powder coatings

La qualità del Bonding – senza tale processo. La nuova tecnica di incapsulamento dei pigmenti a effetto metallico nei rivestimenti in polvere

Kerstin Ahne - ECKART

K. Ahne

Thanks to ecological and economic advantages, the powder coating technology has been one of the most interesting and fastest-growing coating technologies. Powder coatings are environmental friendly because they are solvent-free – and hence emission-free.
The recoverability of the overspray and the high application efficiency guarantee optimum utilization of the materials. In only one step, powder coating layers of sufficient thickness are applied to the substrate.
Powder coatings exhibit excellent surface quality as well as high mechanical and chemical resistance.
Typical application areas for powder coatings are household appliances and furniture as well as outdoor applications, such as facade coatings or in the automotive sector.
Powder coating applications in silver metallic shades require aluminum pigments which are especially suitable for electrostatic application processes.

Grazie ai vantaggi ecologici ed economici, la tecnica di rivestimento a polvere è diventata una delle tecniche di verniciatura più interessanti e in rapida crescita. I rivestimenti a polvere rispettano l'ambiente perché privi di solvente e quindi senza emissioni.
Il recupero dell'overspray e l'elevata efficienza applicativa garantiscono l'ottimo utilizzo dei materiali. Lo spessore di vernice richiesto viene applicato in un unico passaggio.
Le verniciature a polvere offrono ottima qualità di finitura ed elevata resistenza meccanica e chimica.
Tipico settore di applicazione dei rivestimenti a polvere sono gli elettrodomestici e i mobili come anche applicazioni per esterno come facciate oppure nel settore automobilistico
Le applicazioni di rivestimenti a polvere metallizzati richiedono pigmenti di alluminio particolarmente indicati per i processi di applicazione con metodo elettrostatico. Si distinguono pigmenti di tipo leafing che galleggiano

This applies for leafing pigments, which float to the coating surface during the melting phase as well as for non-leafing pigments, which instead distribute themselves within the coating layer.
Due to their superior weather and abrasion resistance, non-leafing pigments are the preferred choice for powder coating applications.
Nowadays, they are offered in a variety of different pigment encapsulation technologies, tailored to the requirements of the desired end-use.
Despite the progress in pigment encapsulation technologies in recent times, there is still room for improvement. Platelet-shaped metallic effect pigments and spherical powder coating particles can separate during the application and recovery of (dry-blend processing) metallic powder coatings.
This can result in an undesired shift of the color shade which could so far only be avoided by Bonding processing. Eckart's pigment innovation now allows metallic powder coatings with Bonding quality – without using Bonding equipment.

BONDING-FREE METALLIC POWDER COATINGS – WITH BONDING QUALITY

The innovative aluminum pigment preparation STANDART® PCBF 3500 is composed of ultra-stable non-leafing aluminum pigments based on a completely new pigment encapsulation technology.
The aluminum pigments are protected by an inorganic silica encapsulation and an additional organic durable surface coating using thermosetting resin molecules.
The STANDART® PCBF 3500 preparation contains approx. 50% silica-encapsulated aluminum pigment and approx. 50 % carboxylate super durable polyester with an acid value of 25 (Fig. 1).

Fig. 1 Cross section of a PCBF Aluminium Pigment (schematic)

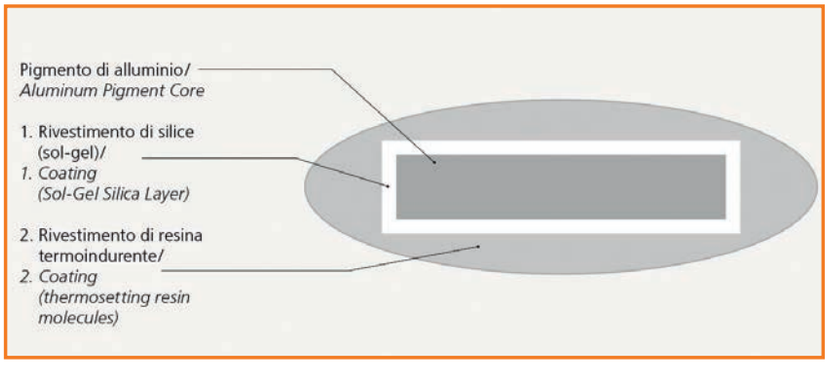


Fig. 1 Sezione trasversale di un pigmento di alluminio PCBF (schematica)

sulla superfice durante la fase di cottura/fusione e pigmenti non-leafing che invece si distribuiscono uniformemente nello strato di rivestimento.
Data l'elevata resistenza alle intemperie e all´abrasione, i pigmenti non-leafing sono la scelta preferita per applicazioni di verniciatura a polvere. Oggigiorno sono offerti in varie tipologie di incapsulamento adattate ai requisiti dell'utente finale.
Anche se le tecnologie di incapsulamento dei pigmenti hanno fatto progressi negli ultimi tempi; c´è ancora molto spazio di miglioramento. Durante l´applicazione i pigmenti lamellari ad effetto metallico e le particelle sferiche del rivestimento a polvere si possono separare (metodo dry-blend). Questo puó comportare una variazione indesiderata della tinta che fino ad ora poteva essere evitata solo con il processo Bonding. L´innovazione dei pigmenti ECKART consente ora di ottenere rivestimenti con qualità Bonding senza la necessità di usare tale tecnologia.

RIVESTIMENTO A POLVERE METALLIZZATO SENZA BONDING – DI QUALITÁ BONDING

Il prodotto innovativo STANDART® PCBF 3500 è composto da un pigmento di alluminio "non-leafing" assolutamente stabile basato su una tecnologia di incapsulamento completamente nuova. I pigmenti di alluminio sono protetti da un incapsulamento a base di silice inorganica e da un rivestimento organico a lunga durata che utilizza molecole di resina termoindurente. Il preparato STANDART® PCBF 3500 contiene ca. il 50% di pigmento di alluminio incapsulato con silice e 50% circa di resina poliestere super durevole con un valore di aciditá pari a 25 (Fig. 1).
Durante il processo di applicazione della vernice in polvere, data la presenza della resina, lo STANDART® PCBF 3500 reagisce con la fase organica del prodotto e reticola saldamente il pigmento metallico nella matrice del rivestimento stesso. Test con varie resine poliestere modificate con componenti epossidici, polyestere-PT910, poliestere-Primid e poliuretaniche, hanno dimostrato una perfetta compatibilità.

LUCENTEZZA E BRILLANTEZZA: COMPARABILE CON LE VERNICIATURE A UMIDO

Dal punto di vista visivo, il pigmento STANDART® PCBF 3500 (brevetto in corso di rilascio) conferisce al rivestimento in polvere effetti metallizzati unici. Ora è possibile creare rivestimenti in povere metallizzati ad elevata lucentezza e brillantezza perfettamente confrontabili con le verniciature ad umido.

In the powder coating application process, due to the resin component, STANDART® PCBF 3500 reacts with the powder coating matrix and cross-links the metallic-effect pigment preparation firmly in the powder coating film. Tests with various epoxy-polyester, polyester-PT910, polyester-primide and polyurethane have shown perfect compatibility.

GLOSS AND BRILLIANCE: COMPARABLE TO WET COATINGS

From an optical point of view, the patent applied STANDART® PCBF 3500 pigment preparations enable unique metallic effects for powder coatings. Now it is possible to create high gloss metallic powder coatings that stand up to any optical comparisons with liquid coatings. With just one powder coating layer, these pigments provide so-called three-dimensional metallic effects with unique optical depth. Especially exposed to direct light and sunlight, an extraordinary sparkle effect with a high gloss level can be achieved. This was previously only possible by using the wet coating process.

POWDER COATINGS WITH BONDING QUALITY – WITHOUT BONDING

STANDART® PCBF 3500 creates recyclable powder coatings without using the Bonding technology. By Dry-Blending processing only, the application properties of the powder coatings with these pigments are comparable with those of bonded powder coatings, especially when it

Con un solo strato di verniciatura a polvere questi pigmenti offrono i cosiddetti effetti metallici tridimensionali con una profondità ottica assolutamente unica. Se esposti a sorgenti di luce diretta o alla luce del sole, si ottengono straordinari effetti di brillantezza e di scintillio metallico.
In precedenza ciò era possibile solo con l'utilizzo delle verniciature a umido.

VERNICIATURE A POLVERE DI QUALITÀ BONDING, SENZA IL BONDING

STANDART® PCBF 3500 crea rivestimenti a polvere riciclabili senza ricorrere alla tecnologia del Bonding. Utilizzando il semplice processo di miscelazione a secco, le proprietà applicative del rivestimento a polvere con questi pigmenti sono confrontabili con quelle dei rivestimenti a polvere Bonding, specialmente per quanto riguarda il recupero del prodotto verniciante (Fig. 2).
Il confronto tra il nuovo STANDART® PCBF 3500 ed un comune pigmento di alluminio ad alta prestazione è stato eseguito considerando pigmenti con granulometria media di 35 µm in un sistema di verniciatura a polvere a base poliestere di colore nero. Il recupero (stabilità al riciclo della polvere) è stato testato considerando livelli di pigmentazione dell'1,5% (per il comune pigmento di alluminio ad alta prestazione) e del 3% (nuovo pigmento di alluminio STANDART® PCBF 3500).
Ciascun rivestimento a polvere è stato applicato su un pannello di controllo, quindi la polvere è stata fatta passare attraverso un separatore tipo ciclone per tre volte di seguito. A questo punto, la polvere recuperata è stata applicata su un nuovo pannello.
Dalla misura del valore di dE (la differenza del valore tra il campione dopo il test del ciclone e il pannello di controllo) risulta, nel caso del pigmento di alluminio STANDART® PCBF 3500, una differenza nella tonalitá del colore di solo mezza unità su tutti gli angoli di misura (15°, 25°, 45°, 75° e 110°).
Nel caso del pigmento di alluminio di alta prestazione, le differenze sono molto più evidenti: mostrano infatti una differenza superiore alle tre unità (Fig. 2). I risultati della misura evidenziano una migliore

Fig. 2 Recoverability of Dry-Blends is comparable with bonded conventional aluminum pigments

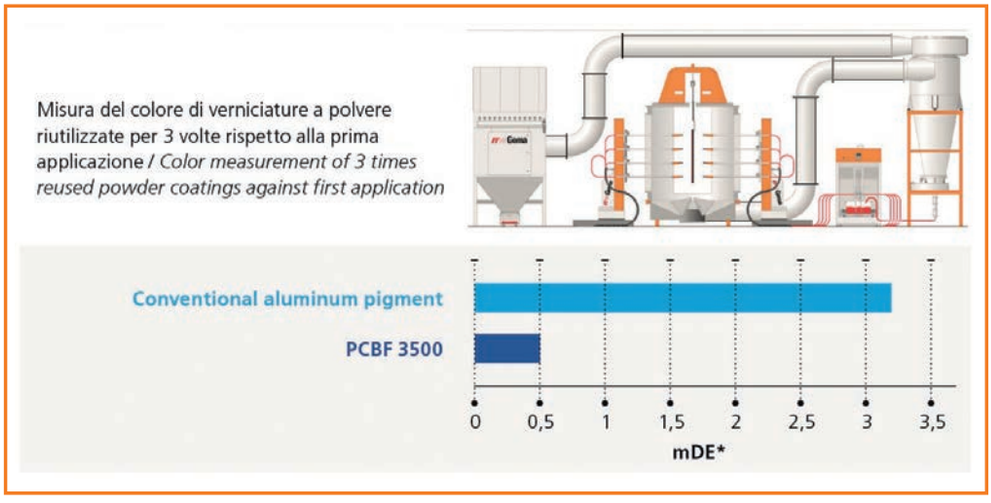


Fig. 2 Il recupero del prodotto ottenuto per miscelazione a secco è confrontabile con quello ottenuto dal processo Bonding

comes to recoverability (Fig. 2).
The comparison of the new STANDART® PCBF 3500 aluminum pigment preparation with a conventional high-performance aluminum pigment was carried out with pigments of an average particle size of 35 µm in a black polyester powder coating system.
The recoverability (powder recycling stability) was tested with pigmentation levels of 1.5 % (conventional high-performance aluminum pigment) and 3 % (STANDART® PCBF 3500 new aluminum pigment preparation).
Each powder coating was applied to a panel as a control panel and then the powder coating was passed through a cyclone and recovered three times in a row. The recovered powder was then again applied on a panel.
The measurement of the dE value (differential value between sample after cyclone test and control panel) results in color shade differences of only half a unit for all measured angles for the STANDART® PCBF 3500 aluminum pigment preparation (15°, 25°, 45°, 75° and 110°).

recuperabilità del rivestimento in polvere utilizzando il processo di miscelazione a secco, quando si impiega il nuovo pigmento di alluminio STANDART® PCBF 3500.

OTTIMA LAVORABILITÀ, NESSUN EFFETTO "NUVOLA"(MACCHIATURA/ALONE METALLIZZATO), ELEVATA RESISTENZA

Questo nuovo pigmento ultra-stabile è un prodotto unico nel suo genere; attualmente non esiste alcun prodotto simile nel mercato. Offre una eccellente lavorabilità grazie alla migliorata capacità di caricarsi come il sistema di rivestimento a polvere nel suo insieme. Non è visibile alcun effetto macchiatura/alone-metallico sui pannelli, quando si impiega il processo produttivo di miscelazione a secco (dry-blend) (Fig. 3). Metodi di collaudo, come il test della resistenza alla malta cementizia (secondo Qualicoat) hanno dimostrato una superiore resistenza alla corrosione da parte di questo nuovo pigmento ultra-stabile. STANDART® PCBF 3500 offre inoltre un´elevata resistenza alle intemperie

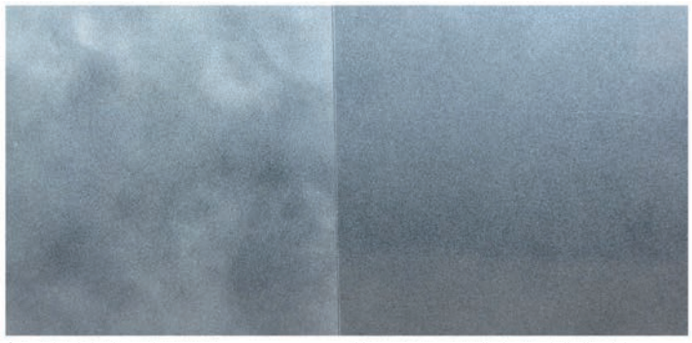
Regarding the conventional high-performance aluminum pigment, the differences were much greater: they show a difference of more than three units (Fig. 2).
The measurement results underline the improved recoverability of a metallic pigmented powder coating using dry blend processing when the new STANDART® PCBF 3500 aluminum pigment preparation is used.

EXCELLENT WORKABILITY, NO CLOUDINESS, STRONG RESISTANCE QUALITIES

The new ultra-stable pigment preparation is a stand-alone product; there has not been comparable product in the market so far.
It shows excellent workability due to improved chargeability, comparable to the powder coating system itself. No cloudiness on the panels is visible when using Dry-blending processing (Fig. 3).
Testing methods like the mortar test (acc. to Qualicoat) proved the superior corrosion resistance properties of this new ultra-stable pigment preparation. The pigment shows also strong resistance against weather and chemical stresses. In addition, humidity resistance, Florida Exposure and QUV testings led to excellent results.
As this pigment preparations do not require the Bonding process, the usual problems with high shear forces during bonding application are no point of discussion. There is no damaging of the protecting encapsulation, which ensures superior corrosion resistance and lasting optical brilliance.
In conclusion, the product is the pigment of choice for all producers of powder coatings who do not possess bonding or soft bonding equipment.
With the product, a coarser pigment grade has only recently been launched. Finer grades are in development and will soon be available to the worldwide market.

e agli agenti chimici. Anche i test di resistenza agli UV, il Florida test e la resistenza all'umidità hanno dato risultati eccellenti. Poiché questo pigmento non richiede il

Fig. 3 No cloudiness with STANDART® PCBF 3500

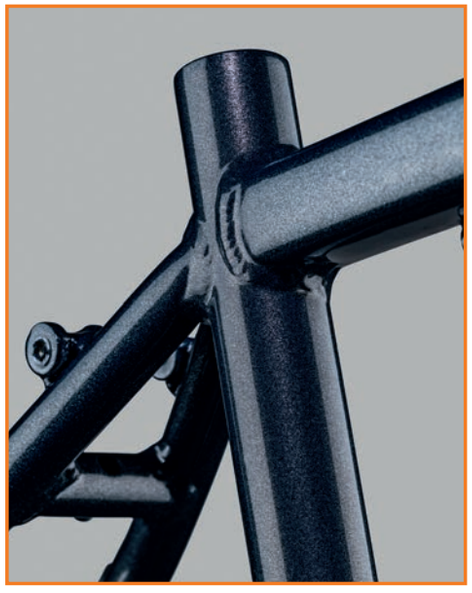


Conventional aluminum pigment
Comune pigmento di alluminio

Nuovo preparato di pigmenti di alluminio
STANDART® PCBF 3500

Fig. 3 Assenza dell´effetto macchiatura/alone-metallico con STANDART® PCBF 3500

processo Bonding, il solito problema legato alle elevate sollecitazioni meccaniche dei pigmenti durante tale processo, viene meno. Non c´é danno al rivestimento protettivo del pigmento che assicura la massima resistenza alla corrosione e una brillantezza di lunga durata. Di conseguenza STANDART® PCBF 3500 è il pigmento da preferire per tutti i produttori di rivestimenti a polvere che non possiedono apparecchiature specifiche per il Bonding ed il Soft-Bonding.
Recentemente a fianco del prodotto a granulometria media, è disponibile un tipo di pigmento a granulometria più grossa. È in via di sviluppo un pigmento a granulometria più fina che sarà presto disponibile sul mercato mondiale.



about the author

Kerstin Ahne, born 1972, studied technical chemistry in Nuremberg. Since 1999, she has been working at ECKART GmbH as a project manager in the R&D Department, since 2003 as group leader in the powder coatings applications and research department. In 2014, she was appointed Head of Technical Service and Marketing for Powder Coatings.

Kerstin Ahne, *è nata nel 1972 e ha studiato chimica tecnica a Norimberga. Dal 1999 lavora presso ECKART GmbH come project manager nel reparto ricerca e dal 2003 è capogruppo nel reparto ricerca e applicazioni di verniciature a polvere. Nel 2014 ha assunto la carica di Responsabile del Servizio Tecnico e del Marketing delle Verniciature a Polvere.*