

1 Anwendungsbeispiele für die sekundenschnelle pistolenlose Pulverbeschichtung mit der TransApp®-Technik.

PISTOLENLOSE PULVER- BESCHICHTUNG SPART PLATZ, ZEIT UND ENERGIE

Fraunhofer-Institut für Produktions- technik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Ansprechpartner
Markus Cudazzo
Telefon +49 711 970-1761
markus.cudazzo@ipa.fraunhofer.de

Karlheinz Pulli
Telefon +49 711 970-1125
karlheinz.pulli@ipa.fraunhofer.de

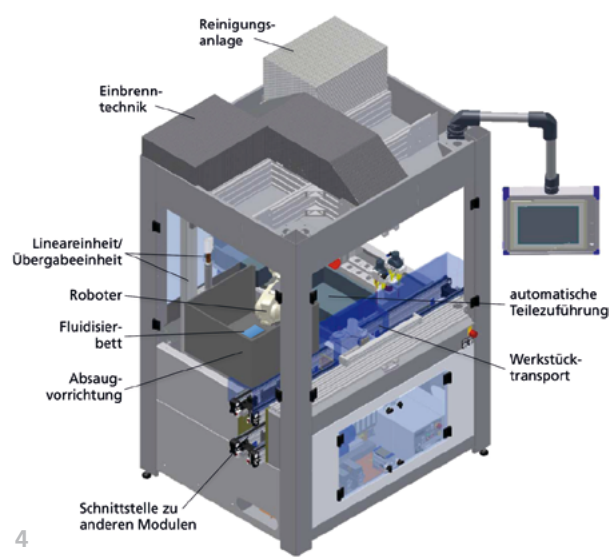
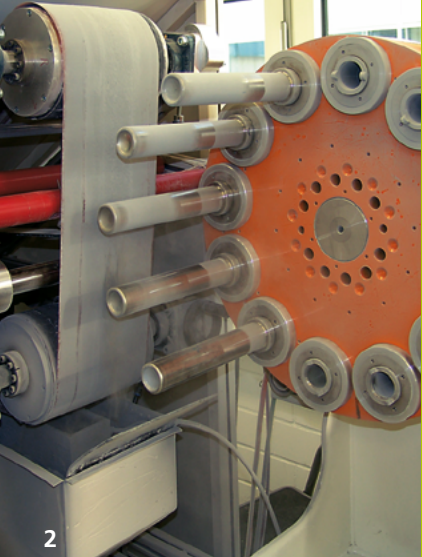
Inga Landwehr
Telefon +49 711 970-1765
inga.landwehr@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de

Klassische elektrostatische Pulversprühanlagen (EPS-Anlagen) mit ihren voluminösen Kabinen, Absaugeinrichtungen und Einbrennöfen sind in der Regel auf vorgegebene Produkte ausgelegt und arbeiten nur bei voller Auslastung wirtschaftlich. In Zeiten stark schwankender Produktionszahlen, sinkender Losgrößen und steigender Variantenvielfalt sowie kürzerer Modelllaufzeiten sind neue Konzepte in Form von wandlungsfähigen Beschichtungsmodulen gefragt.

Vor diesem Hintergrund hat das Fraunhofer IPA in Zusammenarbeit mit dem Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF) der Universität Stuttgart sowie mehreren mittelständischen Firmen eine pistolenlose modulare Anlagentechnik zur sekundenschnellen Pulverbeschichtung konzipiert. Das Projekt wurde im Auftrag des baden-württembergischen Wirtschaftsministeriums mit Mitteln der Landesstiftung Baden-Würt-

temberg durchgeführt. Die innovative Anlagentechnik basiert auf der am Fraunhofer IPA entwickelten TransApp®-Technik, die das Prinzip des elektrostatischen Fluidisierbettverfahrens nutzt. Mit Hilfe der Computersimulation und umfangreicher Praxistests gelang es, die bisherigen Schwachstellen des Fluidisierbettverfahrens im Bereich der Beschichtungsgleichmäßigkeit und Anpassungsfähigkeit zu überwinden. Die entscheidenden Innovationen liegen dabei in neuen Techniken zur Anpassung des elektrischen Feldes an unterschiedlichste Werkstückformen. Dazu zählen speziell gestaltete Auflade- und Zusatzelektroden sowie der Einsatz gepulster Hochspannung anstelle der bisher üblichen Gleichspannung. Bei einer Variante der TransApp®-Technik wird das Pulver vom elektrostatischen Fluidisierbett zuerst auf ein Transferband appliziert und von dort mittels einer zusätzlichen hochspannungsführenden Elektrode seitlich auf das vorbeibewegte Substrat übertragen.



Geringerer Druckluft- und Stromverbrauch

Die TransApp®-Beschichtungsmodule weisen nur einen Bruchteil der Größe vergleichbarer konventioneller Pulverkabinen auf, da kein Raum für Sprühpistolen benötigt wird und das Fluidisierbett extrem kompakt ist. Das Pulver wird allein mittels elektrischer Kräfte zu den Werkstücken transportiert. Druckluft wird nur zur Pulverfluidisierung im elektrostatischen Fluidisierbett benötigt. Der Druckluftverbrauch eines TransApp®-Beschichtungsmoduls beträgt dadurch weniger als ein Drittel des Verbrauchs einer konventionellen EPS-Anlage mit vergleichbarem Teiledurchsatz. Die nahezu luftlose Pulverbeschichtung erzeugt nur minimale Overspraymengen, so dass weniger als ein Drittel der Absaugleistung einer vergleichbaren EPS-Pulverkabine erforderlich ist, um die maximal zulässige Pulverkonzentration in der Abluft einzuhalten (DIN EN 12981). Entsprechend kompakt und energiesparend lässt sich der Filter- bzw. Zyklonabscheider auslegen.

Infrarotstrahler beschleunigen den Einbrennprozess

Die kompakte Bauweise der Beschichtungsmodule erfordert ein schnelles Aufschmelzen und Vernetzen der Pulverlacksschicht, um die Dimensionen der Einbrennstation begrenzen zu können. Herkömmliche Umluftöfen kommen aufgrund des meist über 10 Minuten dauernden Einbrennprozesses nur bei sehr geringem Werkstückdurchsatz in

Betracht. Bei höherem Durchsatz sind Einbrennzeiten bis weit unterhalb von einer Minute erforderlich. Die dazu notwendigen hohen Wärmeübertragungsleistungen verlangen den Einsatz von mittel- bzw. kurzwelligen gasbetriebenen bzw. elektrischen Infrarotstrahlersystemen.

Fertigungsintegrierte Pulverbeschichtung

Die Kombination der pistolenlosen TransApp®-Pulverapplikationstechnik mit hoch-effizienter Infrarot-Strahlertechnik und zusätzlich einer platzsparenden Vorbehandlungstechnik (z. B. Plasma-Vorbehandlung) eröffnet neue Möglichkeiten zur Gestaltung von Anlagenmodulen nach dem Baukastenprinzip, die eine Integration der Pulverbeschichtung in wandlungsfähige Produktionslinien erlauben.

Durch die Verkettung der TransApp®-Technik mit der schnellen Vorbehandlungs- und Einbrenntechnik lassen sich kurze Prozesszeiten im Takt der Montage erzielen, die eine Aufhebung der bisherigen räumlichen und organisatorischen Trennung zwischen den Fertigungs- und Montagebereichen und dem Beschichtungsbereich ermöglichen. Mit der fertigungsintegrierten Pulverbeschichtung lassen sich bisher nicht realisierbare hochleistungsfähige Prozessketten gestalten. Die entfallenden nicht wertschöpfenden Prozessschritte führen zu geringeren Stückkosten sowie zu geringeren Produktionsdurchlaufzeiten und damit zu kürzeren Lieferzeiten.

Kompakt, flexibel, schnell und energiesparend

Die Vorteile der TransApp®-Technologie auf einen Blick:

- Verschleißbarmes pistolenloses Applikationssystem
- Prozessgeschwindigkeiten bis über 1m/s
- Extrem kompakte Bauweise
- Flexibles, modulares System
- Schneller Farbwechsel
- Gleichmäßige Schichtdicken
- Geringe Baugröße
- Geringer Energie- und Druckluftverbrauch
- Wenig Overspray im Pulverlack-Kreislauf
- Frei von Lösemitteln

2 TransApp®-Pulverbeschichtung mit Transferband zur Beschichtung von Dosen (bis zu 8 Stück pro Sekunde).

3 Infrarot-Einbrennzone im TransApp®-Pulverbeschichtungsmodul.

4 TransApp®-Pulverbeschichtungsmodul.