Vakuumprozesse im richtigen Takt

Bisher waren Niederdruckplasmaanlagen das Nadelöhr in einer Produktionslinie. Durch die Kombination von Kurztaktplasmaanlage mit entkoppeltem Transportsystem wird der Aktivierungsschritt in die Fertigungslinie eingebunden.

Fertigungsschritte, die ein manuelles Handling der Teile bedürfen, sind teuer und können nur bedingt in vernetzte Produktions- und Montageprozesse integriert werden. Gerade Unternehmen, die Transfersysteme zum Teiletransport einsetzen, versuchen die erforderlichen Handlingschritte zu automatisieren.
Schließt sich beispielsweise an die Formgebung eines Kunststoffs direkt der Veredelungs- oder Klebeprozess an, ist bei unpolaren Werkstoffen ein Aktivierungsschritt notwendig. Dieser hebt die Oberflächenenergie an und stellt die Haftfestigkeit des Beschichtungsmediums sicher. Besitzt das Bauteil eine komplexe Geometrie oder befindet sich in einem Warenträger, sollte zur Aktivierung ein Vakuumprozess eingesetzt werden, bei dem die komplette Werkstückoberfläche erfasst wird.
Niederdruckplasmaprozesse werden häufig noch mit manueller Bestückung und langer Zykluszeit in Verbindung gebracht und deshalb für diese Anwendungen nicht in Betracht gezogen. Optimierte Anlagen ermöglichen jedoch eine Plasmaaktivierung im Takt des Transfersystems, so dass die Zykluszeit nicht länger die bestimmende Prozessgröße darstellt.

© Plasma Technology GmbH

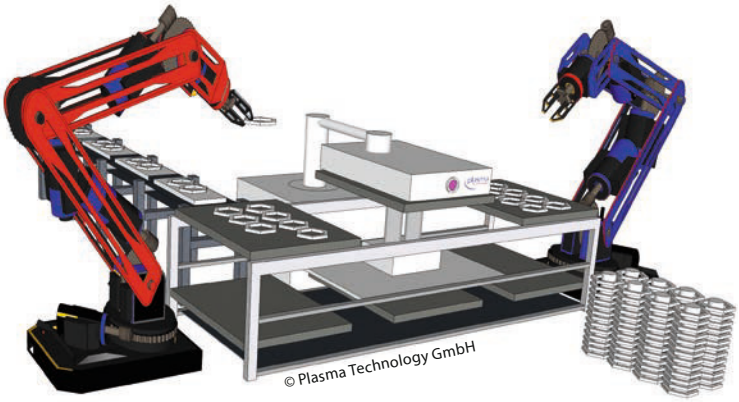
Kammervolumen und Vakuumpumpe sind so aufeinander abgestimmt, dass der gesamte Aktivierungszyklus in 20 bis 30 Sekunden abgeschlossen ist.

Teile in 30 Sekunden aktivieren

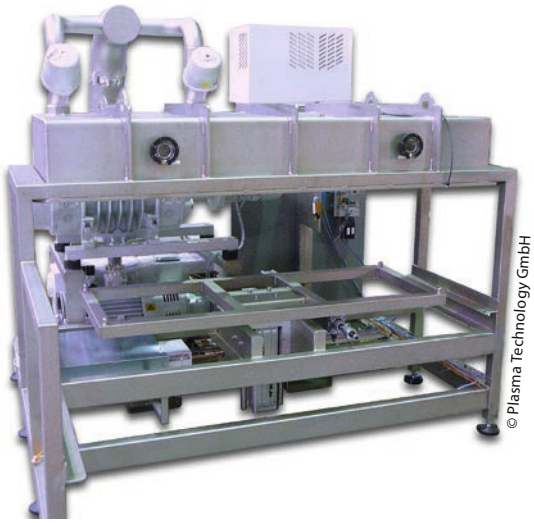
Der Plasmaanlagenhersteller plasma technology will Vakuumprozesse inlinefähig machen und nutzt ein entkoppeltes Transportsystem, um die Plasmaaktivierung direkt am Geräteträger des Transfersystems auszuführen. Da die Geräteträger den Boden der Vakuumkammer bilden und angehoben werden, sind diese konstruktiv modifiziert.
Der Ablauf lässt sich individuell auf den Fertigungsprozess abstimmen. Zuerst werden das Teil, die Baugruppe oder der Warenträger durch das Transportsystem oder ein Handlinggerät an einen entkoppelten Geräteträger übergeben. Dieser fährt dann unter die Vakuumhaube und wird von einem Zylinder angehoben. Sobald Deckel und Boden in Kontakt treten, startet der Prozess.
Kammervolumen und Vakuumpumpe sind so aufeinander abgestimmt, dass der gesamte Zyklus – Heben, Evakuieren, Aktivieren, Belüften, Senken – in 20 bis 30 Sekunden abgeschlossen ist. Der Boden fungiert nun wieder als Geräteträger und übergibt die aktivierten Elemente an den nächsten Fertigungsschritt.

Handling ohne Kontaminationen

Aktuell wird beispielsweise folgender Ablauf umgesetzt: Der Entnahmeroboter an



Der Entnahmeroboter übergibt das Bauteil an einen entkoppelten Geräteträger. Dieser fährt unter die Vakuumhaube und der Plasmaprozess startet.



Die Anlage nutzt ein entkoppeltes Transportsystem, um die Plasmaaktivierung direkt am Geräteträger des Transfersystems auszuführen.

einer Spritzgussmaschine entnimmt ein Bauteil und legt dieses einzeln auf dem Geräteträger ab. Das Transfersystem taktet das Teil zur Plasmahaube und der Plasmaprozess startet. Anschließend wird das aktivierte Werkstück auf die nächste Position getaktet. Dort übernimmt es der Roboter, der die Lackieraufnahmen bestückt. Der nun leere Geräteträger wird abgesenkt und auf der unteren Ebene zurück zur Hebestation transportiert, um nach dem Anheben erneut bestückt zu werden.
Beim Einsatz solch eines verknüpften Produktionsablaufs ist sichergestellt, dass alle Bauteile die Vakuumkammer passieren und kein unbehandeltes Werkstück an die Lackieranlage übergeben wird. Außerdem wird in diesem Fall vermieden, dass beim manuellen Handling nach der Aktivierung Fingerabdrücke oder andere Kontaminationen auf die Bauteiloberfläche gelangen und die Lackhaftfestigkeit stören könnten.

Technische Details einer Referenzanlage

Kammervolumen:	200 Liter
Nutzvolumen = Bauteilvolumen:	120 Liter
Behandlungstakt:	30 Sekunden
aktiviertes Volumen/Stunde:	circa 14 m^3
aktiviertes Volumen/24 h:	circa 350 m^3
Anschlussleistung:	circa 20 kW
Prozessgas:	Luft

Unabhängig von Werkstoff und Geometrie

Für die Planung einer Kurztaktanlage sind mindestens drei Angaben erforderlich:
- Durchsatz der Linie
- Teilespektrum
- zu behandelnde Werkstoffe.

Anhand dieser Eckpunkte und einer repräsentativen Anzahl von Vorversuchen werden die Abmessungen der Plasmahaube festgelegt und die zugehörige Vakuumpumpe ausgewählt, um kurze Pumpzeiten zu ermöglichen. Da das Transfersystem in diesem Bereich entkoppelt ist, kann die Geräteträgergröße ebenfalls angepasst werden und gegebenenfalls von der des restlichen Systems abweichen.
Die Haube bildet den Deckel und die Seitenwände der Vakuumkammer, der Geräteträger fungiert als Boden. Die Grundfläche der Plasmaanlage kann die Größe von 600 × 800 mm besitzen, beispielsweise in Verbindung mit einer Flachbettlackieranlage. Dadurch kann mit einem Aktivierungszyklus und einlagiger Beschickung ein komplettes Lackiergestell eingebracht werden. Die Haubenhöhe orientiert sich immer am höchsten Bauteil, das zur Aktivierung in die Anlage eingebracht wird. Die kurze Plasmaeinwirkzeit ermöglicht lediglich die Aktivierungen von sauberen Polymeroberflächen. Zur Reinigung, Schichtabscheidung oder Strukturierung von Oberflächen sind Prozesszeiten im Minutenbereich nötig. Solche Prozesse lassen sich aber ebenfalls mit diesem Anlagentyp durchführen. //
Simone Fischer, freie Journalistin, Lauterbach

Kontakt

plasma technology GmbH
Herrenberg-Gültstein
Tel. 07032 918380
anfrage@plasmatechnology.de
www.plasmatechnology.de