



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.06.2009 Patentblatt 2009/26**

(51) Int Cl.:  
**B05B 15/12** (2006.01) **B05C 9/00** (2006.01)  
**B05B 13/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08021526.2**

(22) Anmeldetag: **11.12.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

(30) Priorität: **19.12.2007 DE 102007063163**

(71) Anmelder:  
• **Sehon, Tiemo**  
**75390 Gechingen (DE)**  
• **Müller, Hermann**  
**88276 Weiler (DE)**

• **Fehr, Karl-Heinz**  
**88273 Fronreute (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Sehon, Tiemo**  
**75390 Gechingen (DE)**  
• **Müller, Hermann**  
**88276 Weiler (DE)**  
• **Fehr, Karl-Heinz**  
**88273 Fronreute (DE)**

(74) Vertreter: **Dreiss**  
**Patentanwälte**  
**Postfach 10 37 62**  
**70032 Stuttgart (DE)**

(54) **Beschichtungsanlage**

(57) Beschichtungsanlage (10) zum Beschichten von Oberflächen von Werkstücken, mit einem Werkstückaufnahmebereich (14) und wenigstens einer Beschichtungszelle (26, 28) sowie einem zwischen dem Werkstückaufnahmebereich (14) und der Beschichtungszelle (26, 28) angeordneten Roboterarm (30), der auch im Bereich einer Trocknerstation (32) angeordnet ist, wobei die Trocknerstation (32) sich nach der Beschichtungszelle (26) befindet, und der Roboterarm (30) nach dem Ergreifen des Werkstücks dieses in der Beschichtungszelle (26) für den Beschichtungsvorgang aktiv bewegt und anschließend in der Trocknerstation (32)

ablegt, wobei während des Beschichtungsvorganges ausschließlich das Werkstück bewegt wird und das Beschichtungswerkzeug in Ruhe ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungszellen (26, 28), die Beschriftungsstation (44) und Lackierstation (54) in einer ersten Reihe (56), dass die Roboterarme (30, 34, 42, 50) in einer zweiten Reihe (58) und dass die Trockenstationen (32, 38, 54) in einer dritten Reihe (60) angeordnet sind, und dass die drei Reihen (56, 58, 60) parallel nebeneinander liegen und dass die zweite Reihe (58) zwischen der ersten und der dritten Reihe (56, 60) angeordnet ist.

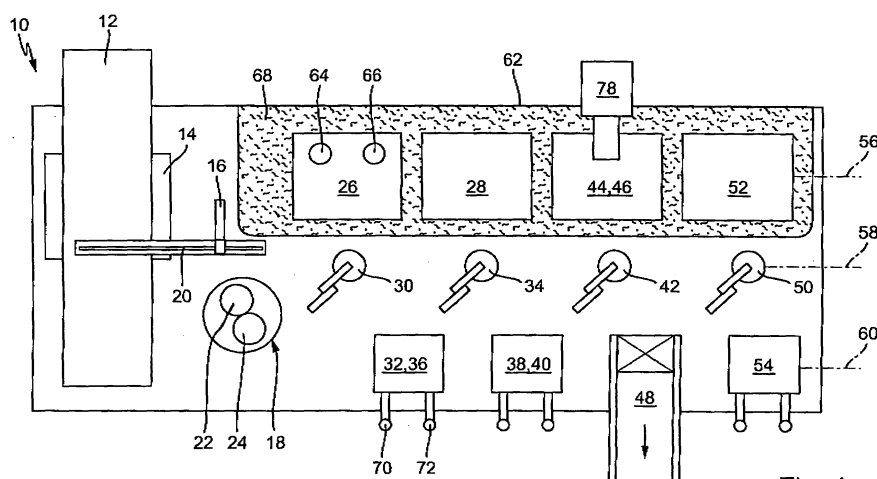


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Beschichtungsanlage zum Beschichten von Oberflächen von Werkstücken, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Zur Oberflächenbeschichtung und -bearbeitung von Kleinteilen werden verstärkt Lackier- und Laserprozesse eingesetzt. Das bietet die Möglichkeit, mit kostengünstigen Grundmaterialien sehr hochwertige Produkte herzustellen. Weiterhin können damit vollkommen neue Oberflächengestaltungstechnologien schnell umgesetzt werden. Durch die Kombination unterschiedlicher Beschichtungs- und Beschriftungsprozesse kann schnell eine große Produktvielfalt entwickelt und kostengünstig hergestellt werden. Dies betrifft viele Produkte z.B. der Automobilzulieferer, der Elektro-, Pharma-, Medizin- und Kosmetikbranche.

**[0003]** Neben der Verkürzung der Produktentwicklungszeiten und der kürzer werdenden Produktlebenszyklen treten mehr Variationen innerhalb einer Produktfamilie auf. Die Stückzahlentwicklungen gestalten sich damit für den Zulieferer weniger vorhersehbar.

**[0004]** Da die Anforderungen an die Qualität der Oberflächen ständig steigen, spielt das Problem der Verschmutzung der Oberflächen während des Herstellungsprozesses eine immer größere Rolle. Die Prozesse der Oberflächenbeschichtung bestehen aus einer Kombination mehrerer Teilprozesse, z.B. ein oder mehrfaches Lackieren und ein oder mehrfaches Trocknen. Während dieser Beschichtungsprozesse, der Zwischentransporte und der Zwischenlagerung sind Staubablagerungen auf den Bauteilen selbst unter günstigsten räumlichen Voraussetzungen nicht zu vermeiden. Bei kritischen Teilen entstehen dadurch Ausschussraten bis über 30 %. Damit entstehen neben betriebswirtschaftlichen Belastungen auch zusätzliche Anforderungen an das Recycling der Ausschussteile.

**[0005]** Insbesondere für kleine und mittlere Stückzahlen ist die Entwicklung einer speziellen Lackieranlage, mit welcher ein weitestgehender Staubschutz gewährleistet sein würde, zu kosten- und zeitaufwändig.

**[0006]** Bisher werden zur Automatisierung von Lackierprozessen Insellösungen angeboten und verwendet. So bieten z.B. viele Spritzgussmaschinenhersteller Handlingsysteme zur Entnahme von Teilen an. Die Lackierung von Kleinteilen wird oft mit Hilfe von Lackierrobotern realisiert. Hier wird die Lackiervorrichtung, insbesondere die Spritzpistole, über das feststehende Werkstück bewegt. Für größere Stückzahlen werden Lackieranlagen verwendet.

**[0007]** Aus der DE 10 2005 050 877 B3 ist eine derartige Insellösung bekannt, die nicht erweiterbar ist und bei der nur eine begrenzte Anzahl von Arbeitsschritten möglich ist, da die Arbeitsstationen quasi im Kreis um den Roboterarm herum angeordnet sind. Bei der DE 10 2006 022 335 A1 werden die Werkstücke über Schlitten in die Arbeitsstationen bewegt und der Farbauftrag erfolgt über bewegte Sprühdüsen.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Beschichtungsanlage bereit zu stellen, mit der auch in Kleinserien hergestellte Werkstücke wirtschaftlich inline, d.h. in den Produktionsbetrieb integriert, beschichtet werden können.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Beschichtungsanlage der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Beschichtungszellen, die Beschriftungsstation und Lackierstation in einer ersten Reihe, dass die Roboterarme in einer zweiten Reihe und dass die Trockenstationen in einer dritten Reihe angeordnet sind, und dass die drei Reihen parallel nebeneinander liegen und dass die zweite Reihe zwischen der ersten und der dritten Reihe angeordnet ist.

**[0010]** Der Vorteil der Erfindung besteht darin, den gesamten Prozess beginnend bei der Entnahme oder Aufnahme der Werkstücke oder Kleinteile z.B. aus einem Lager oder einer Spritzgussmaschine bis hin zum Verpacken der fertig lackierten Teile durchgehend, vollautomatisch und staubgeschützt zu gestalten. Um trotz vollautomatischer Lösung, die für den wirksamen Staubschutz erforderlich ist, ausreichend flexibel zu bleiben, wird ein zentral angeordneter Roboterarm oder ein Robotersystem benötigt, mit dem das Werkstück ergriffen, aktiv bewegt und dann wieder abgelegt wird. Der wesentliche Vorteil der aktiven Bewegung des Werkstück durch den Roboterarm besteht darin, dass bei feststehendem Beschichtungswerkzeug, z.B. bei einem feststehenden Sprühkopf, das Overspray definiert ist und auf ein Minimum reduziert werden kann, da der zu beschichtende Abschnitt des Werkstücks genau in den Beschichtungsstrahl gelenkt wird. Bei definiertem Overspray kann dieser Gezielt abgesaugt werden.

**[0011]** Nachfolgend wird als Beispiel einer Beschichtung ein Lackier- mit Trocknungsvorgang beschrieben, dem ein Beschriftungsvorgang folgt. Die Lackier-, Trocknungs- und Beschriftungsprozesse bestehen aus einer Vielzahl von Teilprozessen. Die zu behandelnden Werkstücke müssen nacheinander jedem einzelnen Prozess zugeführt werden. Nach Abarbeitung des Prozesses werden die Werkstücke dem nächsten Prozessschritt zugeführt. Dies erfordert ein permanentes Handling der Werkstücke. Eine Möglichkeit diese Handhabungsprozesse kurz und effektiv zu gestalten besteht darin, die zu bearbeitenden Werkstücke auf einem Greifer oder Werkstückträger anzuordnen. Dieser dient als Träger für alle Handhabungsaufgaben und technologischen Prozesse.

Auf diese Weise können gleichzeitig auch mehrere Werkstücke gefasst werden, so dass die Durchlaufzeit pro Werkstück verkürzt wird.

**[0012]** Werden mehrere Roboterarme verwendet, dann sind diese vorteilhaft zu einem Robotersystem zusammengefasst und auf einer Traverse angeordnet. Die Traverse des Robotersystems ist linear zentral zwischen den Arbeitsstationen angeordnet. Auf dieser können sich mehrere getrennt verfahrbare Roboterarme unabhängig voneinander bewegen. Aufgabe dieser Roboterarme ist

es, die Werkstückträger dem jeweiligen Prozess zuzuführen und alle notwendigen Bewegungen, die für die jeweiligen Prozesse erforderlich sind, durchzuführen. Im Teilprozess Lackieren bedeutet dies das Bewegen des Werkstückträgers vor feststehender Lackiereinrichtung. Ebenso wird z.B. eine Laserbeschriftung mit feststehendem Laser und mit vom Roboterarm bewegtem Werkstück oder Träger mit Werkstücken ausgeführt. Der das Werkstück aktiv bewegende Roboterarm oder das Robotersystem ist die zentrale Lösung für alle Vorgänge beginnend bei der Zuführung der unlackierten Werkstücke bzw. der Entnahme dieser Werkstücke aus der Spritzgussmaschine bis zum Verpacken bzw. Ablegen der fertigen Werkstücke.

**[0013]** Die zu behandelnden Werkstücke werden bei einer Variante auf einem Träger angeordnet. Mit diesem Träger erfolgen alle weiteren Handhabungsschritte bzw. technologischen Prozesse. Der Träger ist vorteilhaft für sehr unterschiedliche Anforderungen (Lackieren, Trocknen mit UV bzw. Infrarot, Laserbeschriftung) ausgelegt und fixiert die Werkstücke stabil und sicher.

**[0014]** Um das Gesamtsystem ausreichend flexibel zu gestalten, werden die einzelnen Teilprozesse, wie Lackieren, Trocknen, Laserbeschriften, in Standardmodulen durchgeführt. Diese Modullösung bietet Vorteile bei Verfahrensänderungen bzw. Verfahrenserweiterungen. Sind die Traversen des Robotersystems oberhalb dieser Module angeordnet, erfolgt die Beschickung der Prozesszellen oder Module von oben. Da eine zentrale Frage des Systems der Staubschutz ist, werden die Zellen so ausgelegt, dass ein Eindringen von Staub sowohl bei Transportvorgängen als auch bei prozesstechnischen Vorgängen ausgeschlossen wird. Dies wird über einen Strömungsvorhang erreicht, der alle Zellenöffnungen verschließt. Gleichzeitig müssen diese Zellen auch genügend Bewegungsfreiheit für die Roboterarme ermöglichen, da diese die für den technologischen Prozess erforderlichen Bewegungen mit dem Träger durchführen. Der Strömungsvorhang wirkt sich hier als nicht hinderlich aus.

**[0015]** Durch die feststehenden Sprühhöpfe bei bewegten Werkstücken sind die Lackierprozesse auf dieses Verfahren exakt angepasst. Mit genau sprühenden Lackiervorrichtungen und optimierten Bewegungsabläufen soll das Overspray in sehr geringen Grenzen gehalten werden. Die technologischen Prozesse sind mit den Taktzeiten des Gesamtsystems abgestimmt. Hierdurch wird der Lackverlust auf ein Minimum begrenzt, was Kostenvorteile mit sich bringt und die Umwelt schont.

**[0016]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der bevorzugte Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten sowie in der Beschreibung und in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

In der Zeichnung zeigen:

#### [0017]

- 5    Figur 1    eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage mit diversen Modulen und mehreren Roboterarmen;
- 10    Figur 2    eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage mit an einer Traverse vorgesehenen Roboterarmen; und
- 15    Figur 3    eine perspektivische Darstellung der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform.

**[0018]** In der Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 10 eine Beschichtungsanlage dargestellt, bei der eine Spritzgussmaschine 12 einen Werkstückaufnahmebereich 14 bildet. In diesem Werkstückaufnahmebereich 14 werden die Werkstücke oder Werkstückhalter 76 (Figur 2) von einem Roboterarm 16 ergriffen und einer Vorbehandlungsstation 18 zugeführt. Der Roboterarm 16 ist auf einer Traverse 20 verfahrbar geführt, so dass er sowohl in die Arbeitsbereiche der Spritzgussmaschine 12 als auch der Vorbehandlungsstation 18 gelangen kann.

- 20    **[0019]** Die Vorbehandlungsstation 18 kann zum Beispiel eine Flammvorrichtung 22, eine Infrarot-Vorbehandlungsstation 24, eine Zonisierungsstation (nicht dargestellt) oder dergleichen aufweisen, um das Werkstück für eine anschließende Beschichtung vorzubereiten. Selbstverständlich kann auch eine Endgratstation oder eine andere mechanische Bearbeitungseinrichtungen vorgesehen sein. An die Vorbehandlungsstation 18
- 25    schließt sich eine erste Beschichtungszelle 26 an, welcher eine zweite Beschichtungszelle 28 folgt. Auf diese Weise können zwei unterschiedliche Beschichtungslagen übereinander auf das Werkstück aufgebracht werden. Dabei wird das Werkstück von einem zweiten Roboterarm 30 im Handshake-Verfahren dem ersten Roboterarm 16 entnommen, der Vorbehandlungsstation 18 zugeführt, anschließend der ersten Beschichtungszelle 26 zugeführt und danach in einer Trocknerstation 32 abgelegt. Die Vorbehandlungsstation 18, erste Beschichtungszelle 26 und erste Trocknerstation 32 befinden sich im Arbeitsbereich des Roboterarms 30. Der Abstand dieser Stationen zum Roboterarm 30 ist jedoch groß genug, zum Beispiel 1 m, um der Anforderung für eine Ex-
- 30    Schutz-Zone zu genügen. Der Roboterarm 30 ist so ausgebildet, dass er das Werkstück nach der Übernahme vom Roboterarm 16 in der Vorbehandlungsstation 18 und in der ersten Beschichtungszelle 26 aktiv so im Raum bewegen kann, dass sowohl in der Vorbehandlungsstation 18 als auch in der ersten Beschichtungszelle 26 keine beweglichen Werkzeuge, insbesondere keine beweglichen Sprühhöpfe vorhanden sein müssen. Außerdem kann mit dem Roboterarm 16 beziehungsweise 30 jeweils ein einzelnes Werkstück oder es können mehrere
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Werkstücke gleichzeitig ergriffen werden. Auch können Werkstückträger 76 gegriffen werden, in welchen ein oder mehrere werkstücke angeordnet sind.

**[0020]** In Figur 1 ist erkennbar, dass neben dem Roboterarm 30 ein weiterer Roboterarm 34 vorgesehen ist, in dessen Arbeitsbereich die Trocknerstation 32 sowie die zweite Beschichtungszelle 28 liegt. Da der erste Roboterarm 30 das Werkstück in der Trocknerstation 32 abgelegt hat, fungiert diese Trocknerstation 32 als Ablagestation 36. Nach dem Beschichten in der zweiten Beschichtungszelle 28 legt der Roboterarm 34 das Werkstück in einer zweiten Trocknerstation 38, die ebenfalls als Ablagestation 40 dient, ab. Aus dieser Ablagestation 40 ergreift ein dritter Roboterarm 42 das Werkstück und führt dieses einer Beschriftungsstation 44 zu, zum Beispiel einer Laserstation 46. Nach dem Beschriftungsvorgang kann der Roboterarm 42 das beschriftete Werkzeug in einer Ausgabestation 48 ablegen oder er legt das Werkstück dort nur zwischen, bis es von einem weiteren Roboterarm 50 ergriffen wird, so dass es einer weiteren Station, zum Beispiel einer Beschichtungsstation 52, zugeführt werden kann, in welcher das Werkstück mit einem Klarlack überzogen wird. Im Anschluss hieran wird das Werkstück in einer Trocknerstation 54 getrocknet und schließlich in der Ausgabestation 48 abgelegt, in welcher das Werkstück einzeln oder zusammen mit anderen Werkstücken verpackt und ausgegeben wird. Vorteilhaft werden in der Beschriftungsstation 44 sowohl das Werkstück als auch das Beschriftungswerkzeug bewegt.

**[0021]** Aus den Figuren 1 und 2 ist deutlich erkennbar, dass die Beschichtungszellen 26 und 28 sowie die Stationen 44, 46 und 52 in einer ersten Reihe 56, die Roboterarme 30, 34, 42 und 50 in einer zweiten Reihe 58 und die Trocknerstationen beziehungsweise Ablagestationen 32, 38 und 54 beziehungsweise 36 und 40 sowie die Ausgabestation 48 in einer dritten Reihe 60 angeordnet sind, wobei die zweite Reihe 58 zwischen der ersten Reihe 56 und dritten Reihe 60 liegt. Diese Anordnung erlaubt einen modularen Aufbau aller Stationen und Roboterarme, so dass die Beschichtungsanlage 10 exakt an die erforderlichen Prozesse, an die Prozessgeschwindigkeit und an die Anzahl der Werkstücke angepasst werden kann. Die einzelnen Stationen, Zellen und Roboterarme befinden sich in einem geschlossenen Raum 62, welcher nicht nur staubfrei, sondern auch klimatisiert ist, das heißt in welchem eine gewünschte Temperatur, Luftzusammensetzung sowie Feuchtigkeit herrscht, so dass optimale Bedingungen für die Beschichtungs- und Beschriftungsvorgänge herrschen. Der Raum 62 kann auch unter Überdruck stehen. Die einzelnen Zellen und Stationen sind modular aufgebaut und besitzen eigene Anschlüsse 64 und 66, zum Beispiel für die Versorgung von Beschichtungsmaterialien, welche flüssig oder fest sein können, z.B. Lacke oder Pulver, für die Versorgung mit Wasser und für die Absaugung von Overspray, Luft und Dämpfen beziehungsweise für die Erzeugung eines Unterdrucks innerhalb eines jeden Moduls, so dass keine Lackteilchen die Zellen und Module verlassen können.

Außerdem können die Beschichtungszellen 26 und 28, die Beschriftungsstation 44 sowie die Beschichtungsstation 52 in einem Wasserbad 68 stehen, wodurch vagabundierende Staubteilchen gebunden werden.

**[0022]** Auch die Trocknerstationen 32, 38 und 54 sind modular aufgebaut und mit einheitlichen, rasterartig angeordneten Anschlüssen 70 und 72 zur Versorgung und Entsorgung von Trocknungsmedien, wie Warmluft, versehen. In diesen Stationen können aber auch Infrarotstrahler, UV-Strahler oder andere Trocknungseinrichtungen vorgesehen sein. Zur Versorgung, z.B. mit elektrischer Energie, weisen die Module ebenfalls einheitliche, rasterartig angeordnete Anschlüsse auf.

**[0023]** Anstelle der Spritzgussmaschine 12 können die Werkstücke auch von bereitgestellten Tablettts oder Werkstückträgern entnommen werden, falls die Werkstücke nicht vor Ort hergestellt werden.

**[0024]** Die Figur 2 zeigt eine Beschichtungsanlage 10 mit einem ähnlichen Aufbau, wobei die Roboterarme 30, 34 und 42 an einer Traverse 74 befestigt sind, so dass sie in Richtung der zweiten Reihe 58 verfahrbar sind. Die Traverse 74 ist so ausgestaltet, dass sie mit mehr oder weniger Roboterarmen bestückt werden kann. Es ist auch denkbar, dass nur ein einziger Roboterarm vorgesehen ist, der das Werkstück durchgehend führt.

**[0025]** Wie bereits erwähnt, können die Roboterarme anstelle von Werkstücken auch Werkstückhalter 76 greifen, in welchen ein oder mehrere Werkstücke und sogar unterschiedliche Werkstücke angeordnet sind. Auf jeden Fall werden die Werkstücke oder Werkstückhalter 76 mittels der Roboterarme aktiv zumindest innerhalb der einzelnen Zellen und Stationen so bewegt, dass die Zellen und Stationen keine beweglichen Werkzeuge aufweisen müssen. Insbesondere wird das Werkstück vor einer Spritzdüse so bewegt, dass das Werkstück vollständig beschichtet wird, ohne dass es hierfür eine Bewegung der Werkzeuge bedarf.

**[0026]** Die Figur 3 zeigt eine beispielhafte räumliche Wiedergabe der einzelnen Zellen und Stationen, wobei der modulartige Aufbau deutlich erkennbar ist. Die Erweiterung der Beschichtungsanlage 10 kann durch Hinzunahme weiterer Zellen oder Stationen und Verlängerung des Raums 62 auf einfache Weise erfolgen.

## Patentansprüche

1. Beschichtungsanlage (10) zum Beschichten von Oberflächen von Werkstücken, mit einem Werkstückaufnahmebereich (14) und wenigstens einer Beschichtungszelle (26, 28) sowie einem zwischen dem Werkstückaufnahmebereich (14) und der Beschichtungszelle (26, 28) angeordneten Roboterarm (30), der auch im Bereich einer Trocknerstation (32) angeordnet ist, wobei die Trocknerstation (32) sich nach der Beschichtungszelle (26) befindet, und der Roboterarm (30) nach dem Ergreifen des Werkstücks dieses in der Beschichtungszelle (26) für den

Beschichtungsvorgang aktiv bewegt und anschließend in der Trocknerstation (32) ablegt, wobei während des Beschichtungsvorganges ausschließlich das Werkstück bewegt wird und das Beschichtungswerkzeug in Ruhe ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungszellen (26, 28), die Beschriftungsstation (44) und Lackierstation (54) in einer ersten Reihe (56), dass die Roboterarme (30, 34, 42, 50) in einer zweiten Reihe (58) und dass die Trockenstationen (32, 38, 54) in einer dritten Reihe (60) angeordnet sind, und dass die drei Reihen (56, 58, 60) parallel nebeneinander liegen und dass die zweite Reihe (58) zwischen der ersten und der dritten Reihe (56, 60) angeordnet ist.

2. Beschichtungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück vom Roboterarm (30) direkt oder indirekt über einen Werkstückhalter (76) gegriffen ist. 5
3. Beschichtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Roboterarm (30) gleichzeitig mehrere Werkstücke gegriffen sind. 10
4. Beschichtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschichtungszelle (26) eine Vorbehandlungsstation (18) vorgeschaltet ist, die insbesondere zum Flammen, Strahlen, Entgraten, Erwärmen und/oder Ionisieren dient. 15
5. Beschichtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Roboterarm (30) das Werkstück im Werkstückaufnahmebereich (14) einem anderen Roboterarm (16), einem Spritzgusswerkzeug (12) oder einem Ablagesystem entnimmt. 20
6. Beschichtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Beschichtungszellen (28, 28) hintereinander angeordnet sind. 25
7. Beschichtungsanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Beschichtungszellen (26, 28) jeweils ein oder mehrere Roboterarme (30, 34, 42, 50) angeordnet sind. 30
8. Beschichtungsanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Roboterarmen (30, 34, 42, 50) wenigstens eine Trocknerstation (32, 38, 54) vorgesehen ist. 35
9. Beschichtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder den Beschichtungszelle(n) (26, 28) eine Beschriftungsstation (44), insbesondere mit einem La-

ser (78), nachgeschaltet ist.

10. Beschichtungsanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschriftungsstation (44) ein Roboterarm (42) zugeordnet und/oder eine Lackierstation (52) nachgeordnet ist. 40
11. Beschichtungsanlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lackierstation (52) eine Trockenstation (54) nachgeschaltet ist. 45
12. Beschichtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknerstation (32, 38) als Ablagestation (36, 40) ausgebildet ist. 50
13. Beschichtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Zellen (26, 28), Stationen (44, 52, 32, 38, 54) und Roboterarme (30, 34, 42, 50) in einem Reinraum (62) angeordnet sind. 55
14. Beschichtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungszelle (26, 28), die Beschriftungs-, Lackier- und Trockenstationen (44, 52, 32, 38, 54) modularartig aufgebaut sind und insbesondere einen den Ex-Schutz gewährleistenden Abstand zum Roboterarm (30, 34, 42, 50) aufweisen. 60
15. Beschichtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellen (26, 28) und Stationen (44, 52, 32, 38, 54) über Schnellverschlüsse (64, 66, 70, 72) mit Versorgungs- und Entsorgungsleitungen verbindbar sind. 65

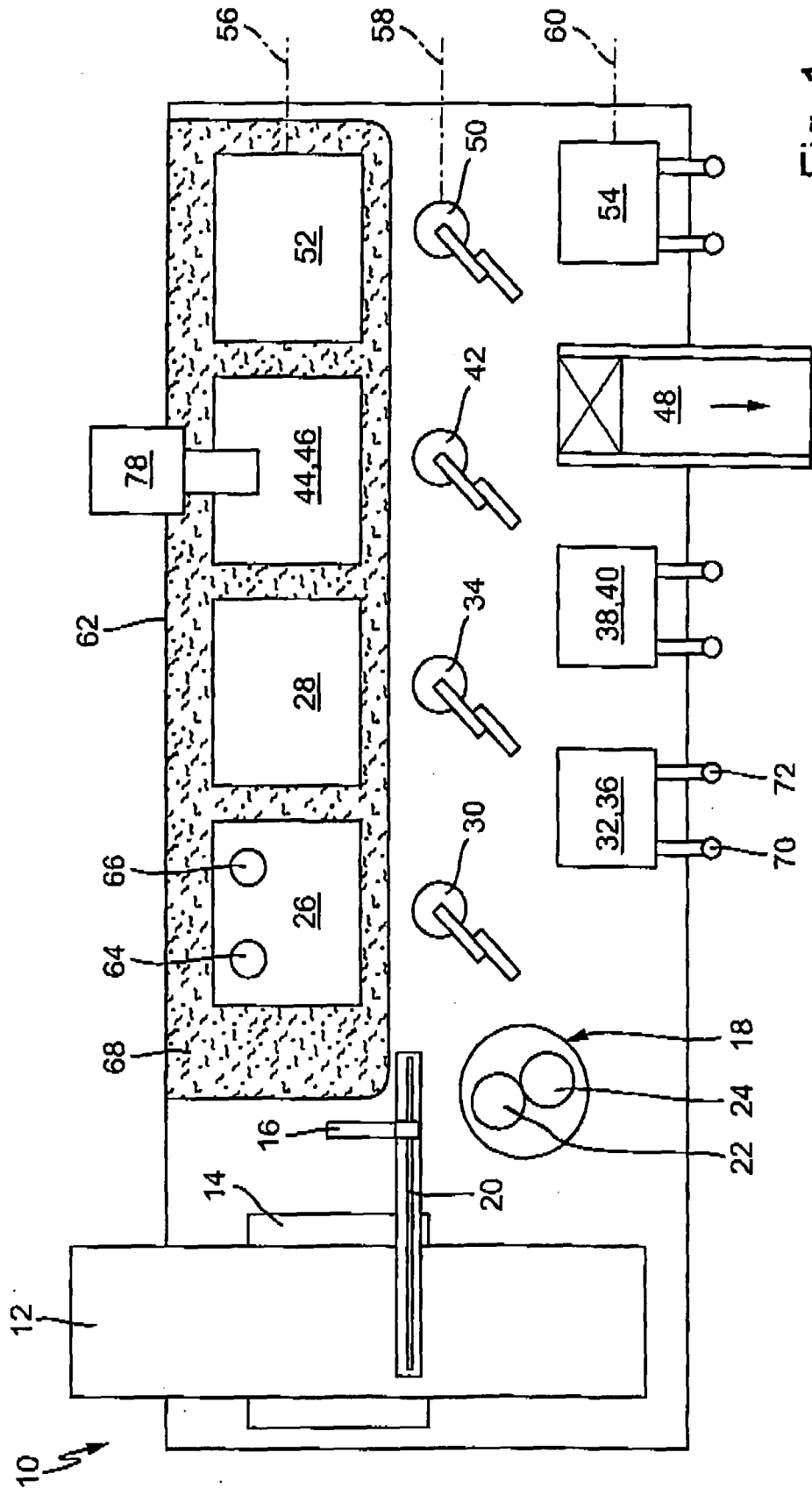
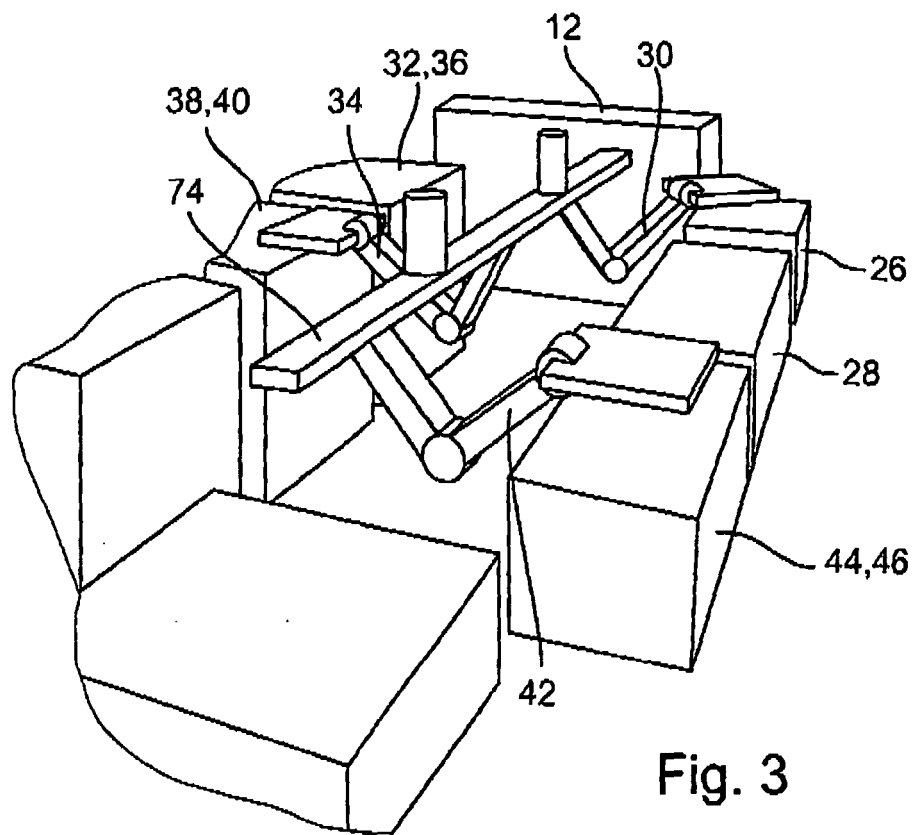
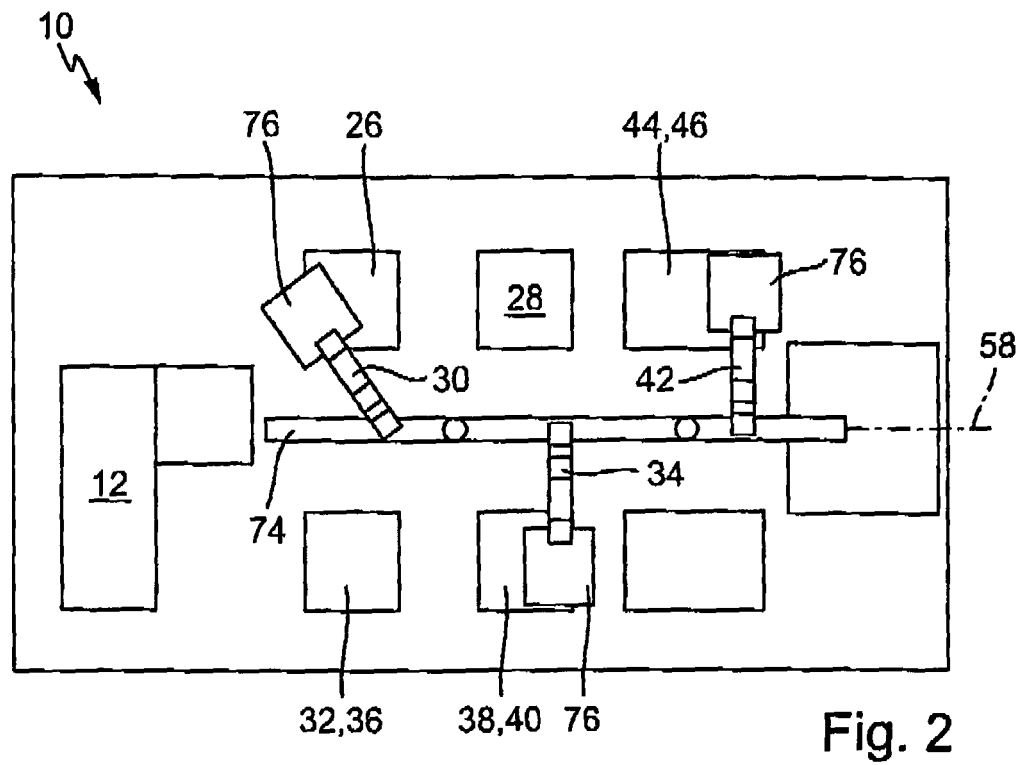


Fig. 1





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 08 02 1526

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                     | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4 985 722 A (USHIJIMA MITSURU [JP] ET AL) 15. Januar 1991 (1991-01-15)<br>* Spalte 3, Zeile 8 - Spalte 4, Zeile 22 *<br>* Spalte 7, Zeile 67 - Spalte 8, Zeile 10; Abbildungen 2,7 * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>B05B15/12<br>B05C9/00<br>B05B13/02 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2003/064609 A1 (ISEKI IZURU [JP] ET AL) 3. April 2003 (2003-04-03)<br>* Absatz [0044] - Absatz [0052] *<br>* Absatz [0058]; Abbildung 1 *                                            | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 5 766 824 A (BATCHELDER WILLIAM T [US] ET AL) 16. Juni 1998 (1998-06-16)<br>* Spalte 6, Zeile 26 - Zeile 46; Abbildungen 1,5d *                                                      | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 10 2005 050877 B3 (KLINGEL WOLFGANG [DE]) 2. August 2007 (2007-08-02)<br>* Absatz [0065] - Absatz [0067] *<br>* Absatz [0078] - Absatz [0085]; Abbildungen 1,2a,2b *                 | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B05B<br>B25J<br>B05C                       |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche<br><b>16. März 2009</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prüfer<br><b>Rente, Tanja</b>              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                         | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                            |

 1  
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 02 1526

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-03-2009

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4985722 A                                       | 15-01-1991                    | KEINE                             |                               |
| US 2003064609 A1                                   | 03-04-2003                    | JP 4018892 B2                     | 05-12-2007                    |
|                                                    |                               | JP 2003115441 A                   | 18-04-2003                    |
|                                                    |                               | KR 20030029468 A                  | 14-04-2003                    |
|                                                    |                               | TW 578204 B                       | 01-03-2004                    |
| US 5766824 A                                       | 16-06-1998                    | KEINE                             |                               |
| DE 102005050877 B3                                 | 02-08-2007                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102005050877 B3 [0007]
- DE 102006022335 A1 [0007]