

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 419 824 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2004 Patentblatt 2004/21

(51) Int Cl. 7: B05B 5/12, B05B 13/06

(21) Anmeldenummer: 03405774.5

(22) Anmeldetag: 28.10.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK

(30) Priorität: 08.11.2002 DE 20217416 U

(71) Anmelder: J. Wagner AG
9450 Altstätten (CH)

(72) Erfinder:

- Ziwica, Daniel
9320 Arbon/TG (CH)
- Keller, Wolfgang
88639 Wald/Ruhestetten (DE)

(74) Vertreter: Nückel, Thomas
Patentanwaltskanzlei Nückel,
Oberhostattstrasse 18
6375 Beckenried, NW (CH)

(54) Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks mit Pulver

(57) Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks mit Pulver weist eine Pulversprühvorrichtung (22.1) und einen Führungsarm (27) auf, wobei die Pulversprühvorrichtung (22.1) um eine

Rotationsachse (A1) drehbar gegenüber dem Führungsarm (27) gelagert ist und eine Hauptsprührichtung (A2) für das Pulver aufweist, die gegenüber der Rotationsachse (A1) abweicht.

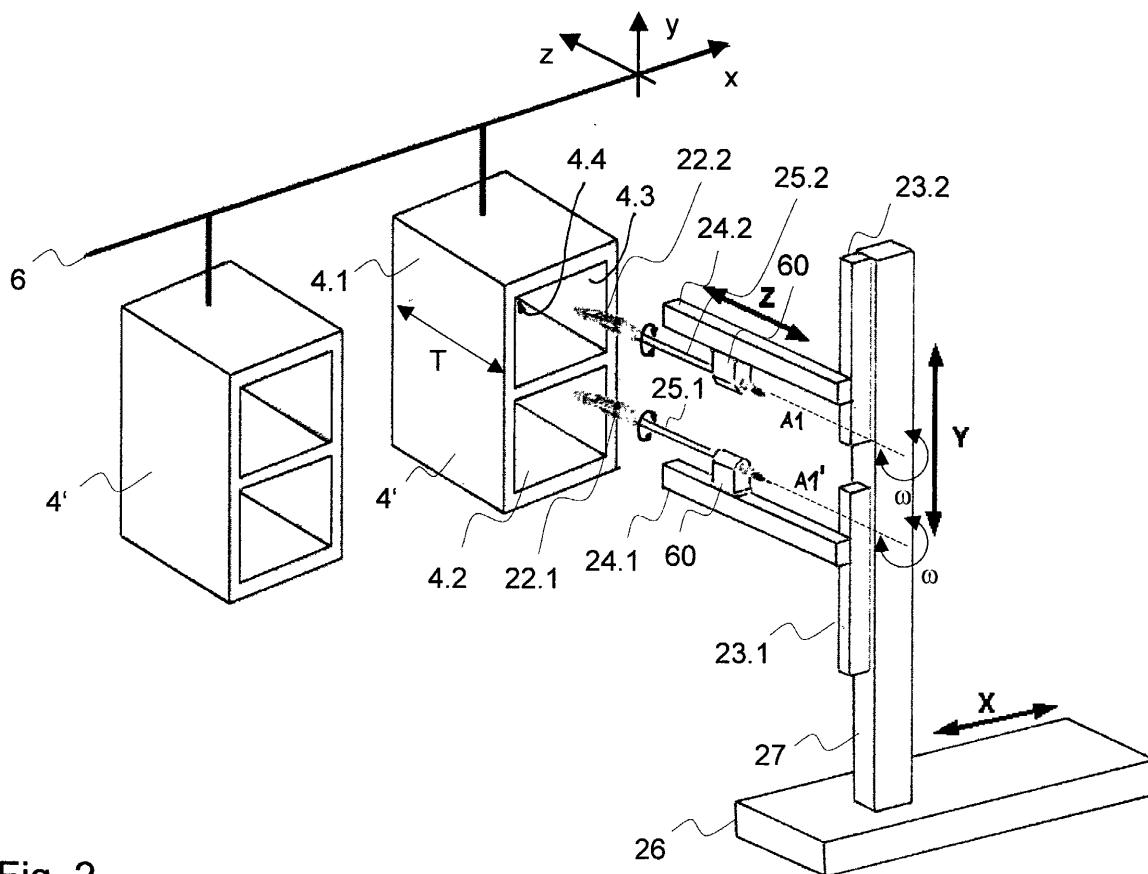


Fig. 2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks mit Pulverlack. Dabei handelt es sich um eine elektrostatische Pulverbeschichtung, bei der das zu beschichtende Werkstück mit einer Schicht elektrostatisch aufgeladenem Pulver überzogen wird. In einem sich daran anschließenden Arbeitsgang wird das mit dem Pulver beschichtete Werkstück erwärmt, sodass sich das Pulver auf der Oberfläche des Werkstücks verflüssigt und nach dem Abkühlen des Werkstücks eine geschlossene Schutzschicht bildet.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine Anlage zur Pulverbeschichtung bekannt, bei der, wie in Figur 1 gezeigt ist, die zu beschichtenden Werkstücke 4 in eine Kabine 1 transportiert werden, um dort mit Hilfe von einer oder mehreren Pulversprühpistolen 2 beschichtet werden. Das Werkstück 4 wird dazu über eine Führungsschiene oder Förderband 6 hängend durch die Kabine 1 transportiert. Die Kabine 1 weist dazu im Kabinendach 11 eine entsprechende Ausnehmung auf. Je nach geometrischer Ausgestaltung des zu beschichtenden Werkstücks 4 kann es erforderlich sein, die Stellen des Werkstücks 4, die mit Hilfe der automatischen Sprühpistolen 2 nicht erreichbar oder nicht mit ausreichender Qualität beschichtbar sind, manuell zu beschichten. Die Kabine 1 weist dazu einen Bereich für die Handbeschichtung auf, welcher über die auf der Längsseite 8.1 der Kabine 1 vorhandene Tür 9 erreichbar ist. In dem Bereich der Kabine 1, in dem die automatische Beschichtung erfolgt, sind bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform an einem Führungsarm 3 mehrere parallel nebeneinander angeordnete Pulversprühpistolen 2 befestigt. Der Führungsarm 3 ist so ausgebildet, dass die Pulversprühpistolen 2 sowohl in vertikaler Richtung, welche im folgenden auch als y-Richtung bezeichnet wird, als auch in horizontaler Richtung quer zur Transportrichtung des Werkstücks 4, welche im folgenden auch als z-Richtung bezeichnet wird, bewegbar sind. Der Teil des Pulvers, der nicht am zu beschichtenden Werkstück 4 haften bleibt, wird über einen Absaugkanal 10 aus der Kabine 1 abgesaugt und in einem in Figur 1 nicht gezeigten Behälter gesammelt. Dieses überflüssige Pulver kann erneut für die Beschichtung verwendet werden. Die Steuerung der gesamten Pulverbeschichtungsvorrichtung erfolgt über eine Steuereinheit 5.

[0003] Eine wie in Figur 1 gezeigte Ausführungsform bringt jedoch eine Reihe von Nachteilen mit sich. Zum einen ist für die Beschichtung komplizierter Werkstücke zusätzliches Personal erforderlich, das bestimmte Teile des Werkstücks von Hand beschichten muss. Die Beschichtung von Hand führt jedoch in der Regel zu grö-

ßen Fertigungstoleranzen, beispielsweise in der Schichtstärke, als dies durch eine automatische maschinelle Beschichtung der Fall ist. Zudem kann es bei dieser Lösung zu einem erhöhten Pulververbrauch

- 5 kommen, da bestimmte Stellen des Werkstücks durch die Beschichtung von Hand einen zu hohen Pulverauftrag erhalten, oder durch die Anordnung der Pulversprühpistolen 2 mehr Pulver versprüht werden muss, um schwer zugängliche Stellen des Werkstücks mit einer ausreichenden Schichtdicke versehen zu können. Ein erheblicher Anteil des Pulvers erreicht nicht die gewünschten Stellen am Werkstück und steht somit für die Beschichtung nicht zur Verfügung. Ein Großteil des nicht am Werkstück haftenden Pulvers ist zwar über den
- 10 Absaugkanal 10 und eine damit verbundene Rückgewinnungsanlage zurückgewinnbar und damit erneut verwendbar, was jedoch den Betrieb der Anlage verteuert, weil damit die Rückgewinnungsanlage stärker belastet wird. Auch wird durch den zusätzlich erforderlichen
- 15 Handbeschichter das Beschriften insgesamt teurer.
- 20

Darstellung der Erfindung

- [0004]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks mit Pulver anzugeben, mit deren Hilfe auch Werkstücke mit komplizierter geometrischer Form mit hoher Qualität, hohem Auftragswirkungsgrad und geringstmöglichen Pulververbrauch beschichtet werden können.
- 25
- [0005]** Vorteilhafterweise kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf eine zusätzliche manuelle Beschichtung verzichtet werden. Des Weiteren ist damit eine hohe Konstanz in der Qualität erzielbar.
- 30
- [0006]** Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks mit Pulver mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst.
- 35
- [0007]** So weist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks mit Pulver eine Pulversprühvorrichtung und ein Tragelement auf, wobei die Pulversprühvorrichtung um eine Rotationsachse drehbar gegenüber dem Tragelement gelagert ist. Die Pulversprühvorrichtung weist eine Hauptsprührichtung für das Pulver auf, die gegenüber der Rotationsachse abweicht.
- 40
- [0008]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den abhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmalen.
- 45
- [0009]** Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Pulversprühvorrichtung eine Düse auf, wobei die Ausrichtung der Düse die Hauptsprührichtung vorgibt.
- 50
- [0010]** Vorteilhafterweise ist die Pulversprühvorrichtung als Sprühpistole ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die Austauschbarkeit und Flexibilität erhöht werden kann. Je nach Einsatzzweck können an die verschiedenen Einsatzbedingungen angepasste Sprühpistolen montiert werden.
- 55
- [0011]** Entsprechend einer bevorzugten Ausfüh-

rungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Kabine vorgesehen, in welche die Pulversprühvorrichtung hineinragt. Das Tragelement weist eine Halterung und einen Führungsarm auf, wobei die Pulversprühvorrichtung über die Halterung mit dem Führungsarm verbunden ist, und wobei der Führungsarm und die Halterung ausserhalb der Kabine angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, dass weniger Komponenten der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit dem Pulver in Kontakt kommen können. Damit kann der Aufwand beim Reinigen der Anlage reduziert werden.

[0012] Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist am Führungsarm eine erste Linearachse vorgesehen, mittels welcher die Pulversprühvorrichtung translatorisch auf einer ersten Achse bewegbar ist. Durch den damit gewonnenen zusätzlichen Freiheitsgrad kann die Anzahl der Formen beschichtbarer Werkstücke erhöht werden.

[0013] Darüber hinaus kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks eine zweite Linearachse aufweisen, welche mit der ersten Linearachse in Verbindung steht, und mittels welcher die Pulversprühvorrichtung translatorisch auf einer zweiten Achse bewegbar ist. Dieser zusätzliche Freiheitsgrad ermöglicht es die Anzahl der möglichen verschiedenen Formen beschichtbarer Werkstücke nochmals zu erhöhen, was die Einsetzbarkeit und Flexibilität der erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter steigert.

[0014] Des weiteren kann auch der Führungsarm über einen Antrieb horizontal beweglich ausgebildet sein.

[0015] Zur Lösung der Aufgabe wird ferner vorgeschlagenen, dass die Halterung einen Antrieb für die Rotation der Pulversprühvorrichtung aufweist. Dadurch ist die Pulversprühvorrichtung kompakt aufbaubar.

[0016] Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks weist der Antrieb einen Schrittmotor auf. Damit kann auf einfache Art und Weise die Hauptsprührichtung eingestellt werden. Der Antrieb kann in die Halterung integriert sein.

[0017] Um den Pulverauftrag pro Zeiteinheit zu erhöhen oder um die Geschwindigkeit bei der Beschichtung zu steigern, kann entsprechend einer bevorzugten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung neben der ersten Pulversprühvorrichtung eine weitere Pulversprühvorrichtung vorgesehen sein. Zudem lässt sich damit der Gesamtenergieverbrauch sowie die erforderliche Luftmenge reduzieren.

[0018] Vorteilhafterweise sind die beiden Pulversprühvorrichtungen über eine gemeinsame Halterung und über die erste und/oder die zweite Linearachse mit dem Führungsarm verbunden. Dadurch können auf einfache Art und Weise beide Pulversprühvorrichtungen synchron zueinander bewegt werden.

[0019] Zur Lösung der Aufgabe wird ferner vorgeschlagenen, dass die weitere Pulversprühvorrichtung über eine weitere Halterung mit dem Führungsarm ver-

bunden ist. Damit wird ein weiterer Freiheitsgrad erreicht und es wird möglich, dass die beiden Pulversprühvorrichtungen autonom betrieben werden können.

[0020] Darüber hinaus kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die erste Pulversprühvorrichtung auf einer ersten Längsseite der Kabine und die zweite Pulversprühvorrichtung auf der zweiten Längsseite der Kabine angeordnet sein.

[0021] Dadurch wird die Flexibilität und die Einsetzbarkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zusätzlich erhöht. Es können damit Werkstücke auf der Vorder- und der Rückseite beschichtet werden, ohne die Werkstücke dabei drehen zu müssen.

[0022] Zur Lösung der Aufgabe ferner vorgeschlagenen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Steuerung für die Rotation und die Translation der Pulversprühvorrichtung versehen ist.

[0023] Schließlich wird ferner vorgeschlagenen bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine dritte Linearachse vorzusehen, über die der Führungsarm auf einer dritten Achse bewegbar ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Im folgenden wird die Erfindung mit mehreren Ausführungsbeispielen anhand von fünf Figuren weiter erläutert.

Figur 1 zeigt eine Kabine zur Pulverbeschichtung mit mehreren automatisch arbeitenden Pulversprühköpfen, wie sie aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt ist.

Figur 2 zeigt in Form einer Prinzipskizze eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks mit Pulver.

Figur 3 zeigt in der Seitenansicht eine mögliche Ausführungsform einer Pulversprühpistole, wie sie bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Einsatz kommen kann.

Figur 4 zeigt in Form einer Prinzipskizze eine mögliche Anordnung von zwei Pulversprühköpfen, wie sie bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Einsatz kommen kann.

Figur 5A zeigt den Aufbau einer Halterung für eine Sprühpistole in der Draufsicht.

Figur 5B zeigt eine Schnittdarstellung der Halterung gemäß Figur 5A.

55 Wege zur Ausführung der Erfindung

[0025] Die in Figur 1 gezeigte Ausbildung der Anlage zur Pulverbeschichtung wurde bereits in der Beschrei-

bungseinleitung erläutert. Es wird deshalb an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen.

[0026] Bei der in Figur 2 gezeigten erfindungsgemäßen Ausführungsform der Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks mit Pulver ist der Einfachheit halber die Kabine, welche das Förderband 6 in der Umgebung der Pulversprühvorrichtungen 22.1 und 22.2 umgibt, nicht gezeigt. Die am Förderband 6 hängenden Werkstücke 4', welche sich vom Werkstück 4 in Figur 1 beispielsweise dadurch unterscheiden, dass sie einen oder mehrere Hohlräume 4.2 und 4.3 aufweisen, werden an den beiden Pulversprühvorrichtungen 22.1 und 22.2 vorbei geführt. Die Pulversprühvorrichtungen 22.1 und 22.2 sind über jeweils eine Halterung 60 mit einem Führungsarm 27 verbunden. Auf die Halterungen 60 wird im Zusammenhang mit den Erläuterungen zu den Figuren 5A und 5B weiter eingegangen. Der Führungsarm 27 ist in x-Richtung innerhalb eines bestimmten Bereichs beweglich gelagert, so dass der Führungsarm 27 während der Zeitdauer, die für die Beschichtung des Werkstücks 4' erforderlich ist, sich parallel zum Förderband 6 und damit parallel zum Werkstück 4' bewegen und damit dem Werkstück 4' folgen kann. Dadurch wird erreicht, dass sich die beiden Sprühpistolen 22.1 und 22.2 für die Zeitdauer der Beschichtung quer zur Transportrichtung x bewegen können, ohne dass sich der Abstand in x-Richtung zum Werkstück 4' verändert. Auf diese Weise kann die Seite 4.1 mit der Tiefe T des Werkstücks 4' aus einer gleichbleibenden Entfernung zwischen Sprühpistole 22.1 und 22.2 und Seitenwand 4.1 beschichtet werden. Gleiches gilt für die beiden Hohlräume 4.2 und 4.3 des Werkstücks 4'. Damit die beiden Sprühpistolen 22.1 und 22.2 sich quer zur Transportrichtung x bewegen können, sind zwei Linearachsen 24.1 und 24.2 am Führungsarm 27 vorhanden. Der Verfahrweg der beiden Sprühpistolen 22.1 und 22.2 ist dabei so groß gewählt, dass mit den beiden Sprühpistolen die Tiefe T des Werkstücks 4' abgefahren und die entsprechende Fläche beschichtet werden kann. Um zu erreichen, dass die beiden Sprühpistolen 22.1 und 22.2 sowohl die Decke als auch die beiden Seitenwände und den Boden der beiden Hohlräume 4.2 und 4.3 ausreichend mit Pulver beschichten können, werden die beiden Sprühpistolen 22.1 und 22.2 mit Hilfe der Halterungen 60 um eine Rotationsachse A1 bzw. A1' drehbar gehalten. Zudem sind die Düsen der beiden Sprühpistolen 22.1 und 22.2 so angeordnet, dass deren Hauptsprührichtung um einen definierten Winkel α von der Rotationsachse A1 bzw. A1' abweicht, siehe Figur 3. Damit lässt sich erreichen, dass beispielsweise die Sprühpistole 22.2 so weit gedreht wird, bis die Hauptsprührichtung auf die innere obere Kante 4.4 des Hohlräums 4.3 zeigt. Wird nun die Sprühpistole 22.2 mit Hilfe der Linearachse 24.2 entlang der z-Richtung bewegt, kann die Kante 4.4 mühelos gleichmäßig beschichtet werden. Sinngemäß gelten diese Ausführungen auch für die zweite Sprühpistole 22.1.

[0027] Vorteilhafterweise sind die Sprühpistolen 22.1

und 22.2 auf je einer Verlängerung 25.1 und 25.2 montiert. Dadurch wird erreicht, dass auch langgestreckte Hohlräume mit einem kleinen Öffnungs durchmesser beschichtet werden können. Damit auch vertikale Flächen vollständig und gleichmäßig beschichtet werden können, sind die beiden Sprühpistolen 22.1 und 22.2 zusätzlich in y-Richtung mit Hilfe der beiden Linearachsen 23.1 und 23.2 fahrbar.

[0028] Der Rotationswinkel ω , um den die beiden Sprühpistolen 22.1 und 22.2 drehbar sind, hängt von den technischen Randbedingungen ab, die es zu erfüllen gilt.

[0029] Die Linearachsen 24.1, 24.2, 25.1 und 25.2 können als kolbenstangenlose Linearachsen mit Zahnrämen ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass der Antrieb vor Pulverstaub geschützt ist. Die Ansteuerung der Linearachsen 24.1, 24.2, 25.1 und 25.2 kann elektrisch oder pneumatisch erfolgen.

[0030] Mit der Erfindung kann auf einfache Art und Weise und zwar lediglich durch Rotation der Sprühpistole um ihre Längsachse bzw. um die Rotationsachse A1" eine ringförmige Pulverschicht auf eine senkrecht ausgerichtete Fläche aufgebracht werden.

[0031] Bei zu beschichtenden Werkstücken mit großen Radien kann durch eine Rotation der Sprühpistole und eine zusätzliche Verschiebung der Sprühpistole in y- und x-Richtung mit Hilfe der Linearachsen der entsprechende erforderliche Radius erzeugt werden. Gleichzeitig kann die Sprühpistole über eine Verschiebung des Führungsarms 27 in x-Richtung, und damit parallel zum Werkstück, dem Werkstück, das durch die Kabine bewegt wird, folgen.

[0032] Ein mögliches weiteres Anwendungsbeispiel für die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Pulverbeschichtung besteht im Beschichten von Felgen für Kraftfahrzeuge. Durch die Rotation der Sprühpistole kann in konstantem Abstand der Form der Felge gefolgt werden. Der Rechenaufwand für die Steuerung der Bewegung der Sprühpistole ist minimal.

[0033] Figur 3 zeigt eine mögliche Ausführungsform einer in der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Einsatz bringbaren Sprühpistole 22 in der Seitenansicht. Die Sprühpistole 22 weist ein Pistolengehäuse 31 auf, an dessen vorderen Ende eine Düse 32 angeordnet ist.

Die Hauptstrahlrichtung oder Hauptsprührichtung der Düse 32 ist durch die Achse A2 gekennzeichnet. Als Hauptstrahlrichtung A2 wird die Strahlrichtung bezeichnet, in die die Düse das Pulver hauptsächlich aussprüht. Eine Düse mit einer kreisrunden Düsenöffnung erzeugt einen kegelförmigen Pulverstrahl, dessen Hauptstrahlrichtung die Symmetrieachse des Kegels ist. Die Hauptstrahlrichtung A2 weicht dabei um den Winkel α von der Längsachse A1 der Sprühpistole 22 ab. Rotiert die Sprühpistole 22 um den Rotationswinkel $\omega = 360^\circ$ um ihre Längsachse A1, wird durch die Düse 32 das Pulver ringförmig versprüht, falls die zu beschichtende Fläche im rechten Winkel zur Längsachse A1 der Sprühpistole 22 steht. Der Durchmesser des Rings hängt dabei unter

anderem vom Winkel α und von der Entfernung der Fläche von der Düse 32 ab. Daneben lassen sich je nach Orientierung des zu beschichtenden Werkstücks und Ausrichtung der Düse 32 auch andere Formen erzeugen.

[0034] Der Winkel α kann beispielsweise zwischen 0 und 90 Grad liegen.

[0035] Über die Anschlüsse 33 und 34 wird die Sprühpistole 22 mit Druckluft und Pulver versorgt. Um das Pulver elektrostatisch aufzuladen, ist an der Sprühpistole 22 zusätzlich ein elektrischer Anschluss vorgesehen.

[0036] Die Länge des Halses 35 der Sprühpistole 22 ist an die technischen Bedürfnissen angepasst. So ist beispielsweise in Figur 4 der Hals 35 kurz ausgebildet.

[0037] Im Bedarfsfall können beispielsweise, wie dies in Figur 4 gezeigt ist, zwei Sprühpistolen 22.3 und 22.4 mittels einer gemeinsamen Sprühpistolenverlängerung 41, 42 nebeneinander angeordnet sein. Die beiden Sprühpistolen 22.3 und 22.4 sind dazu über den Querbügel 42 miteinander verbunden. An den Querbügel 42 schließt eine rohrförmige Verlängerung 41 an, die wiederum an ihrem Ende 41.1 über eine Halterung 60, wie sie beispielsweise in Figur 5 gezeigt ist, mit dem Führungsarm 27 verbunden ist. Bei der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform rotieren die beiden Sprühpistolen 22.3 und 22.4 nicht um ihre eigene Längsachse, sondern um die Längsachse A1" der Verlängerung 41. Die Hauptsprührichtung A2 der beiden Sprühpistolen 22.3 und 22.4 weicht wiederum um einen definierten Winkel α von der Achse A1" ab. Dadurch können, ebenso wie bei Figur 3 bereits beschrieben, mit den beiden Sprühpistolen 22.3 und 22.4 beispielsweise ringförmige Muster erzeugt werden.

[0038] Um eine Rotation der Sprühpistolen 22.1, 22.2, 22.3 und 22.4 um die Achse A1, A1' bzw. A1" zu ermöglichen, sind die Sprühpistolen direkt oder über die Verlängerungen 25.1 bzw. 41 der Sprühpistolen in einer Halterung 60 gelagert, welche einen Drehantrieb aufweist. In Figur 5A ist eine mögliche Ausführungsform einer solchen Halterung 60 in der Draufsicht prinzipiell dargestellt. Die Verlängerung 25.1 wird im Gehäuse 61 der Halterung 60 über ein erstes und ein zweites Lager 66.1 und 66.2 gelagert. Vorteilhafterweise sind die beiden Lager 66.1 und 66.2 staubdicht ausgeführt, sodass in das Innere des Gehäuses 61 kein Pulverstaub eindringen kann. Um einen Zugang zum Gehäuseinneren zu haben, ist das Gehäuse 61 mit einem Deckel 65 verschlossen, welcher das Gehäuse 61 vorzugsweise staubdicht abschließt. Im Inneren des Gehäuses 61 ist ein Antrieb, vorzugsweise ein Schrittmotor 63 angeordnet, der über ein Zahnrad 64 ein weiteres Zahnrad 62 antreibt, welches wiederum mit der Verlängerung 25.1 form- oder kraftschlüssig verbunden ist. Über den Schrittmotor 63 kann dann auf einfache Art und Weise die Ausrichtung der Düse 32 der Sprühpistole 22 bestimmt werden. In Figur 5B ist die Halterung 60 im Schnitt gezeigt. Die Schnittlinie verläuft entlang der in Figur 5A gezeigten Linie A-A.

[0039] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

Bezugszeichenliste

10

[0040]

1	Kabine
2, 22	Sprühpistole
15 3	Führungsarm
4, 4'	Werkstück
5	Steuerschrank
6	Führungsschiene
7	Kabinenöffnung
20 8.1, 8.2	Längsseiten der Kabine
9	Türe
10	Absaugkanal
11	Kabinendach
22.1, 22.2	erste und zweite Sprühpistole
25 22.3, 22.4	gekoppelte Sprühpistolen
23.1, 23.2	vertikale Linearachsen
24.1, 24.2	horizontale Linearachsen
25.1, 25.2	Pistolenverlängerungen
26	horizontale Linearachse
30 27	Führungsarm
x, y, z	Koordinatenachsen
A1, A1'	Rotationsachse
A1"	Rotationsachse für zwei gekoppelte Sprühpistolen
35 A2	Hauptsprühachse
31	Pistolengehäuse
32	Düse
33	erster Versorgungsanschluss
34	zweiter Versorgungsanschluss
40 35	Sprühpistolenhals
41	Verlängerung
42	Querbügel
61	Gehäuse
62	Zahnrad
45 63	Schrittmotor
64	Zahnrad
65	Gehäusedeckel
66.1, 66.2	Lager
α	Winkel zwischen A1 oder A1' oder A1" und A2
ω	Rotationswinkel

Patentansprüche

55

- Vorrichtung zum Beschichten eines Werkstücks mit Pulver,
bei der eine Pulversprühvorrichtung (22.1) mit einer

- Längsachse (A1) und einer Hauptsprührichtung (A2) vorgesehen ist, welche gegenüber der Längsachse (A1) abweicht,
 bei der ein Tragelement (60, 24.1, 23.1, 27) vorgesehen ist,
 wobei die Pulversprühvorrichtung (22.1) um eine Rotationsachse (A1') drehbar gegenüber dem Tragelement (60, 24.1, 23.1, 27) gelagert ist und die Hauptsprührichtung (A2) für das Pulver gegenüber der Rotationsachse (A1') abweicht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 bei der die Rotationsachse (A1') parallel zur Längsachse (A1) der Pulversprühvorrichtung (22.1) verläuft.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
 bei der die Pulversprühvorrichtung (22.1) eine Düse (32) aufweist, wobei Ausrichtung der Düse (32) die Hauptsprührichtung (A2) vorgibt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
 bei der die Pulversprühvorrichtung (22.1) als Sprühpistole (22) ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 bei der eine Kabine (1) vorgesehen ist, in welche die Pulversprühvorrichtung (22.1) hineinragt,
 bei der das Tragelement (60, 24.1, 23.1, 27) eine Halterung (60) und einen Führungsarm (27) aufweist,
 wobei die Pulversprühvorrichtung (22.1) über die Halterung (60) mit dem Führungsarm (27) verbunden ist, und wobei der Führungsarm (27) und die Halterung (60) ausserhalb der Kabine (1) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
 bei der am Führungsarm (27) eine erste Linearachse (23.1) vorgesehen ist, mittels welcher die Pulversprühvorrichtung (22.1) translatorisch auf einer ersten Achse (y) bewegbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
 bei der die erste Linearachse (23.1) mit einer zweiten Linearachse (24.1) gekoppelt ist, mittels welcher die Pulversprühvorrichtung (22.1) translatorisch auf einer zweiten Achse (z) bewegbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 bei der die Halterung (60) einen Antrieb (63, 64, 62) für die Rotation der Pulversprühvorrichtung (22.1) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
 bei der der Antrieb (63, 64, 62) einen Schrittmotor (63) aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
 mit einer weiteren Pulversprühvorrichtung (22.2).
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
 bei der die Pulversprühvorrichtung (22.1) und die weitere Pulversprühvorrichtung (22.2) über die Halterung (60) und die erste und/oder die zweite Linearachse (23.1, 24.1) mit dem Führungsarm (27) verbunden sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,
 bei der die weitere Pulversprühvorrichtung (22.2) über eine weitere Halterung mit dem Führungsarm (27) verbunden ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
 bei der die Pulversprühvorrichtung (22.1) auf einer ersten Längsseite (8.1) der Kabine (1) angeordnet ist,
 bei der die weitere Pulversprühvorrichtung (22.2) auf einer zweiten Längsseite (8.2) der Kabine (1) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
 bei der eine Steuerung (5) für die Rotation und die Translationen der Pulversprühvorrichtung (22.1) vorgesehen ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 14,
 bei der eine dritte Linearachse vorgesehen ist, über die der Führungsarm (27) auf einer dritten Achse (x) beweglich angeordnet ist.

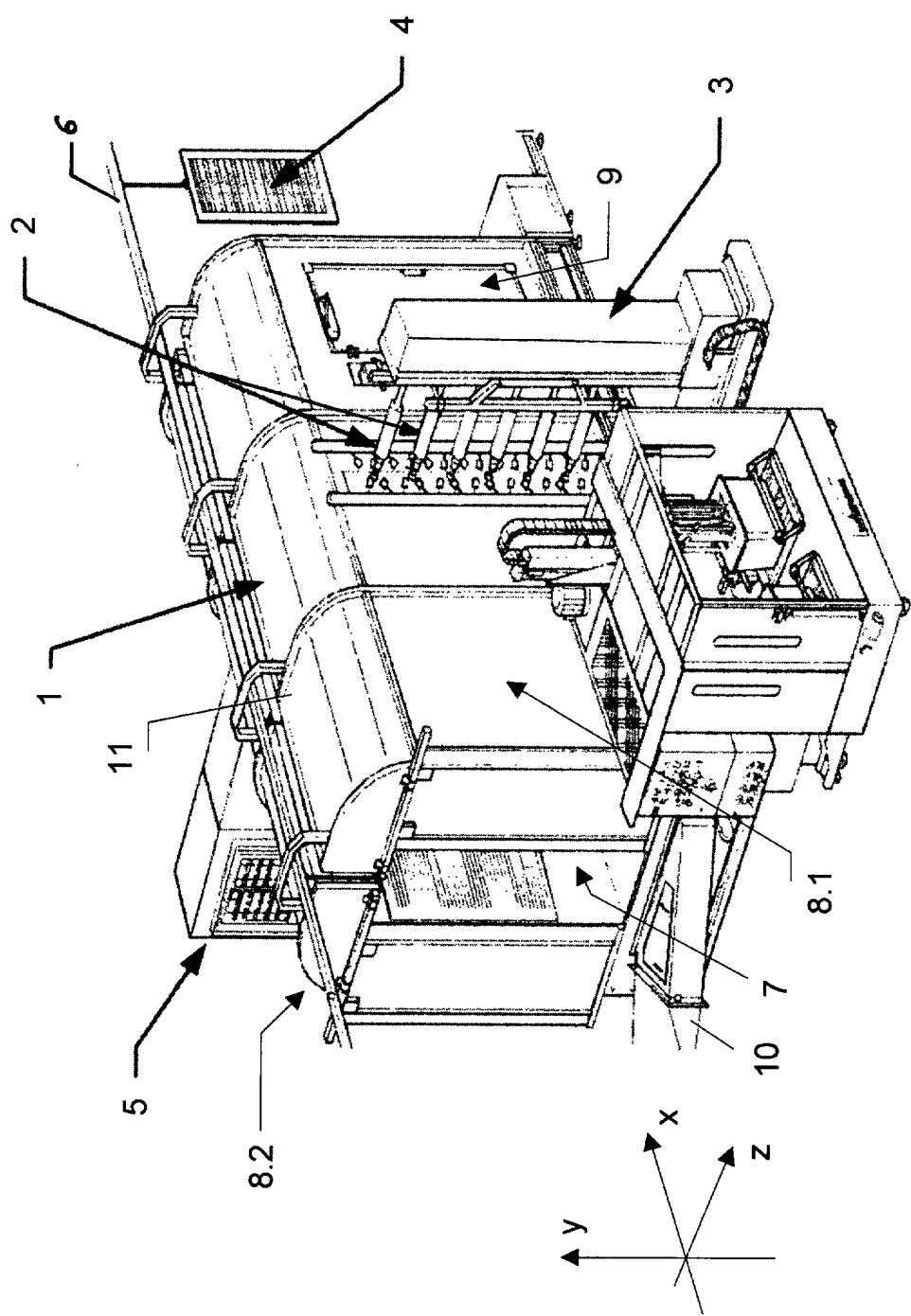


Fig. 1

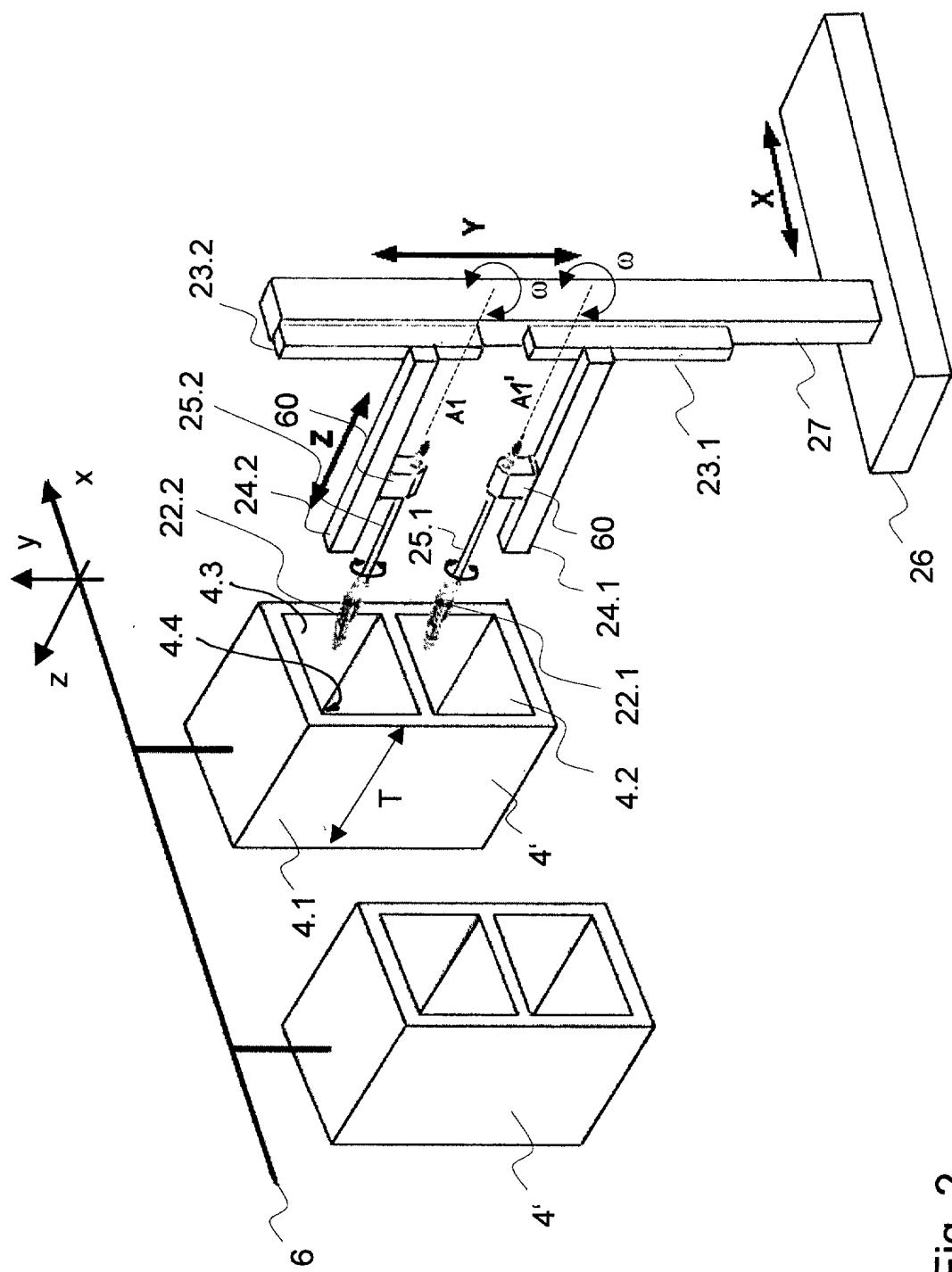
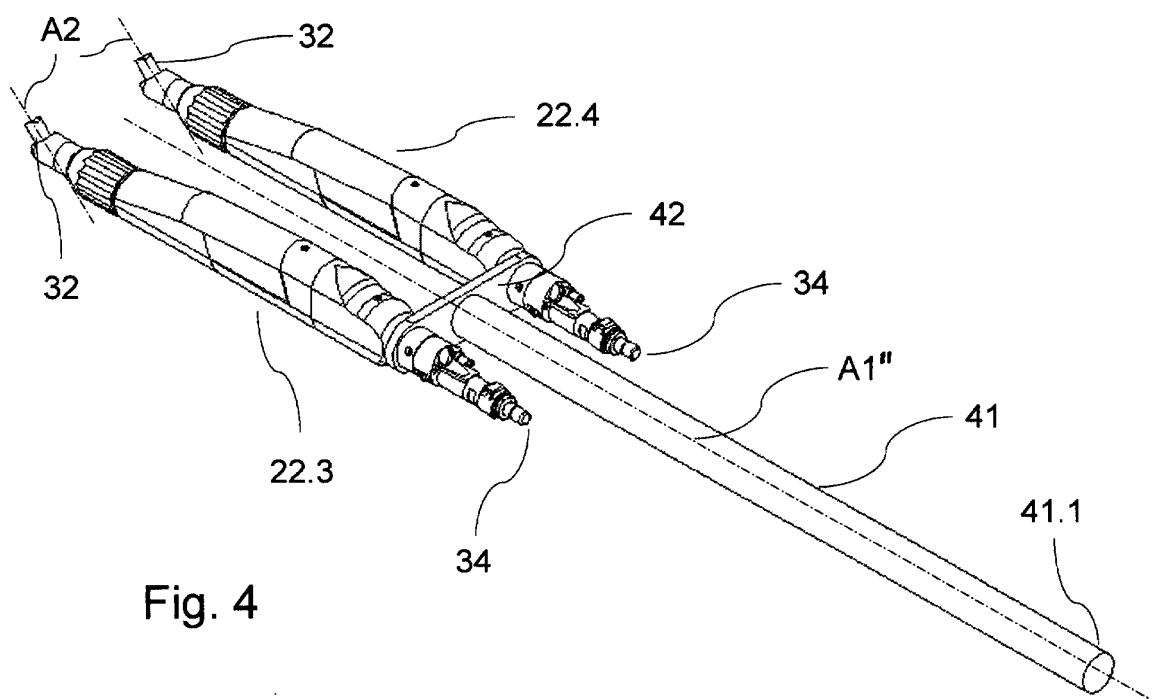
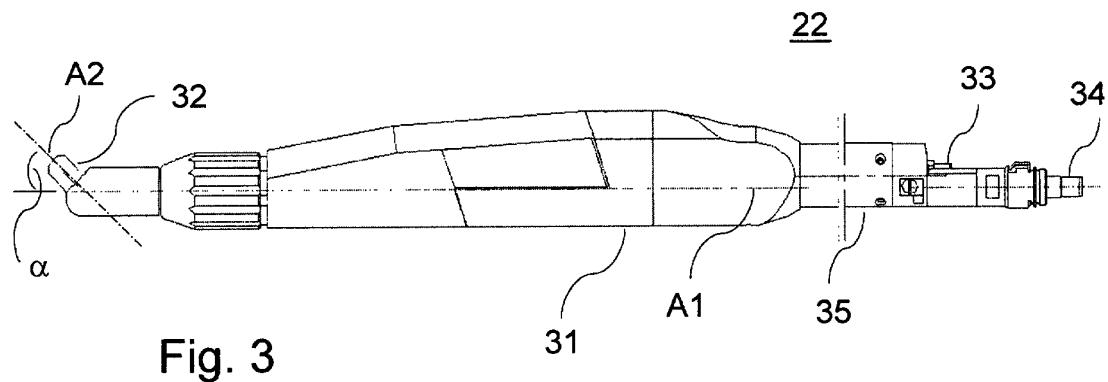


Fig. 2



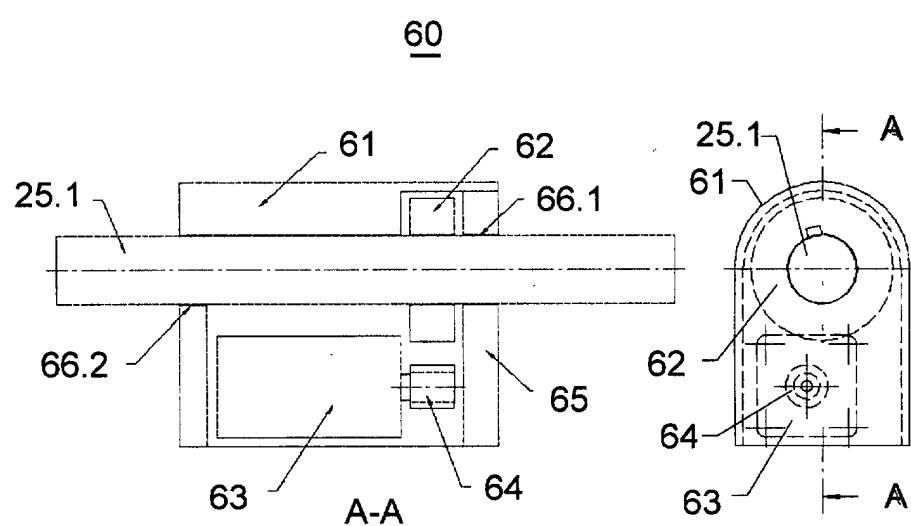


Fig. 5B

Fig. 5A



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5774

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 381 729 A (GERNEZ ALAIN) 3. Mai 1983 (1983-05-03) * Spalte 2, Zeile 40-43; Abbildung 3 * ---	1-4,8	B05B5/12 B05B13/06
X	DE 729 469 C (ALBERT HEIDLER) 17. Dezember 1942 (1942-12-17) * das ganze Dokument * ---	1-3,6,8	
X	US 4 997 502 A (SCHNAARS DANIEL R) 5. März 1991 (1991-03-05) * Abbildung 4 * -----	1-3,8	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)			
B05B			
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	23. März 2004	Eberwein, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : handschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 03 40 5774

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 Unterichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-03-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4381729	A	03-05-1983	FR 2465524 A1 BE 884298 A1 CH 635524 A5 DE 3027589 A1 ES 8104106 A1 WO 8100362 A1 GB 2069881 A ,B IT 1129111 B JP 56500919 T LU 82652 A1 MX 147805 A NL 8004286 A	27-03-1981 14-01-1981 15-04-1983 12-02-1981 01-07-1981 19-02-1981 03-09-1981 04-06-1986 09-07-1981 24-03-1981 12-01-1983 29-01-1981
DE 729469	C	17-12-1942	KEINE	
US 4997502	A	05-03-1991	KEINE	