



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 844 081 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
27.05.1998 Patentblatt 1998/22

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B41F 23/06, B05B 7/14

(21) Anmeldenummer: 97116338.1

(22) Anmeldetag: 19.09.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV RO SI

(30) Priorität: 21.11.1996 DE 19648227

(71) Anmelder: PLATSCH, Hans G.  
70565 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: PLATSCH, Hans G.  
70565 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter:  
Ostertag, Reinhard et al  
Patentanwälte  
Dr. Ulrich Ostertag  
Dr. Reinhard Ostertag  
Eibenweg 10  
70597 Stuttgart (DE)

### (54) Verfahren und Vorrichtung zum Bestäuben von Produkten, insbesondere Druckprodukten

(57) Zum Bestäuben von Druckerzeugnissen wird vorgeschlagen, eine Pudergas-Abgabedüsenanordnung (24) in einem Transportgasstrom (18) anzuordnen, der eine der Förderrichtung der zu bestäubenden Produkte entgegengesetzte Geschwindigkeitskomponente aufweist.

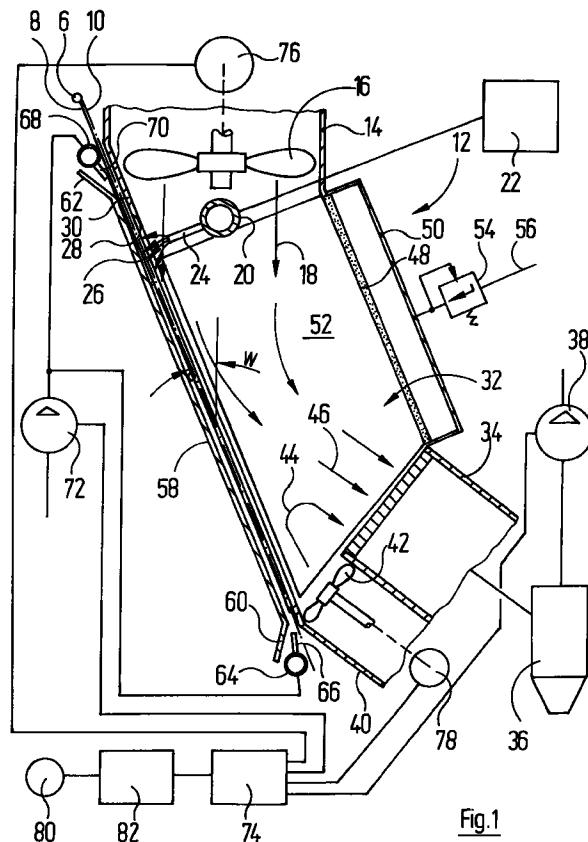


Fig.1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestäuben von Produkten, insbesondere Druckprodukten, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Vorrichtung zum Durchführen eines solchen Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 10.

Bei diesem bekannten Stand der Technik (DE 38 19 203A1) erzeugen in zur Förderrichtung der Druckprodukte transversaler Richtung verteilt angeordnete Puderabgedüsen zusammen eine Pudergaswolke, durch welche die Produkte hindurch bewegt werden.

Handelt es sich bei den Produkten um nicht biegesteife Produkte, z.B. Druckbogen, so erzeugen die von den Abgabedüsen abgegebenen Pudergasstrahlen eine transversale Rinne im Produkt. Dies ist im Hinblick auf ein flatterfreies Führen der Produkte nachteilig. Durch das scharfe Aufpressen der Pudergasstrahlen auf die Oberfläche der zu bestäubenden Produkte erhält man auch instabile Strömungsverhältnisse. Ein weiterer Nachteil der bekannten Anordnung ist der, daß die reflektierten Luftstrahlen eine größere Teilmenge des Puders von der Oberfläche der zu bestäubenden Produkte wegtragen.

Durch die vorliegende Erfindung sollen ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestäuben von Produkten angegeben werden, bei welchen ein besserer Wirkungsgrad beim Übertragen von Puder aus dem Pudergasstrom auf die Produkte gewährleistet ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen bzw. einer Vorrichtung mit den im Anspruch 10 angegebenen Merkmalen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Pudergasstromanteile, welche von der Oberfläche der Druckprodukte reflektiert werden, durch einen Transportgasstrom erneut der Produktoberfläche zugeführt. Dieser Transportgasstrom wird streifend gegen die Produktoberflächen gerichtet und ist im wesentlichen laminar. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erhält man somit eine höhere Ausbeute in der Übertragung von Puder auf die Produktoberflächen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Bei einem Verfahren gemäß Anspruch 2 hat man eine sehr intensive Anströmung der Produktoberflächen mit Pudergas.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 3 ist im Hinblick auf gut laminare Strömungsverhältnisse für das Transportgas und im Hinblick auf ein ausgedehntes Wiederzuführen von der Produktoberfläche sich weg bewegender Puderpartikel zu der Produktoberfläche von Vorteil.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 4 gestattet es, einen durch die bewegten Produkte und ihre Fördereinrichtung erzeugten Luftstrom, der in Förderrichtung mitgeschleppt wird, zu kompensieren.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch

5 ist im Hinblick auf gut laminare Strömungsverhältnisse zwischen Abgabeeinrichtung und Absaugeeinrichtung von Vorteil.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 6 ist im Hinblick darauf von Vorteil, ein Austreten von Puderpartikeln aus dem Bestäubungsbereich kleinzuhalten oder ganz zu vermeiden.

Dabei wird mit den Weiterbildungen der Erfindung gemäß Anspruch 7 und 8 erreicht, daß solche Puderpartikel, die nach einem ersten Auftreffen auf die Produktoberfläche nicht an dieser hängengeblieben sind, nochmals gegen die Produktoberfläche gerichtet werden. Dies erfolgt gemäß Anspruch 7 durch einen entgegen der Förderrichtung der Produkte laufenden Transportgasstrom, gemäß der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 8 durch einen sanften, zur Förderrichtung der Produkte gleichsinnigen Transportgasstrom.

Auch die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 9 ist im Hinblick darauf von Vorteil, zu vermeiden, daß nicht verbrauchte Puderpartikel den Bestäubungsbereich verlassen.

Bei einer Vorrichtung gemäß Anspruch 12 wird das Pudergas in den der Förderfläche benachbarten Teil des Transportgasstromes eingespeist, was auch im Hinblick auf möglichst weitgehende Puderübertragung auf die Produktoberflächen von Vorteil ist.

Bei einer Vorrichtung gemäß Anspruch 13 stören die verschiedenen Abgabedüsen für das Pudergas den Transportgasstrom nur wenig.

Die Anordnung gemäß Anspruch 14 ist im Hinblick auf möglichst intensiven Erstkontakt des Pudergases mit der Produktoberfläche von Vorteil.

Bei einer Vorrichtung gemäß Anspruch 15 liegt das Pudergas-Verteilerrohr im Windschatten von Nabenschritten von Gebläserädern, stört also den Transportgasstrom nicht wesentlich, trotzdem hat man nur kleine Strömungswege vom Pudergas-Verteilerrohr bis zu den Abgabeenden der Abgabedüsen.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 16 ermöglicht ein schonendes fluidisches Umlenken des Transportgasstromes zur Absaugeeinrichtung hin.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 17 dient dem Vermeiden von Puderablagerungen im Inneren eines sich zwischen Abgabeeinrichtung und Absaugeeinrichtung erstreckenden Gehäuses.

Bei einer Vorrichtung gemäß Anspruch 18 entweicht Pudergas nicht in die Umgebung, auch wenn die Pudergasabgabe nicht streng synchron zum Vorbeilaufen zu bestäubender Produkte an den Pudergas-Abgabedüsen gesteuert wird.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 19 ist im Hinblick auf ein Selbstzentrieren von Produktgreifern beim Einlaufen in die Bestäubungsvorrichtung von Vorteil.

Auch die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 20 ist im Hinblick auf ein gutes dynamisches Abdichten der Bestäubungsvorrichtung gegen die

Umgebung von Vorteil.

Gleches gilt für die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 21.

Bei einer Vorrichtung gemäß Anspruch 22 erfolgt automatisch eine Anpassung des Transportgasstromes an die Fördergeschwindigkeit der Produkte.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 23 ist im Hinblick auf eine in zur Förderrichtung der Produkte transversaler Richtung gleichförmige Zuführung von Transportgas bzw. Sperrgas von Vorteil.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 24 gewährleistet ein in zur Produkt-Förderrichtung transversaler Richtung gleichförmiges Absaugen von Gas, welches nicht verbrauchte Puderpartikel enthält.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 25 ist insofern vorteilhaft, als man die Menge des gegen die Produkte austretenden Transportgases und ggf. Sperrgases gemäß den jeweils gewünschten Förderbedingungen für die Produkte einstellen kann. So muß man z.B. bei Druckprodukten berücksichtigen, daß diese aus Papier unterschiedlichen Flächengewichtes hergestellt sein können, und um im Bereich der Bestäubungsvorrichtung immer gleiche Förderverhältnisse zu haben, muß man Druckprodukte mit hohen Flächengewicht mit etwas weniger Transportgas und Sperrgas beaufschlagen als Produkte mit geringem Flächengewicht, wenn man trotz unterschiedlichen Gewichtes der Produkte gleiche Lage derselben vor der Pudergas-Abgabeeinrichtung gewährleisten will. Puderabtrenneinrichtungen, z.B. Puderabscheidezyklone arbeiten aber dann mit besten Wirkungsgrad, wenn sich der Gesamt-Gasstrom durch sie nicht ändert. Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 25 gestattet es, den Transportgasstrom und ggf. Sperrgasstrom zu variieren, durch gegensinnige Steuerung der Nebenluftöffnung aber den Gesamtgasstrom, der der Abtrenneinheit zugeführt wird, konstant zu halten.

Der mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 26 erhaltene Vorteil liegt darin, daß die Nebenluftöffnung keine über die Breite der bestäubten Produkte unterschiedliche Saugeffekte erzeugt.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 27 ist im Hinblick auf symmetrische Strömungsverhältnisse im Inneren des Absaugrohres von Vorteil.

Auch die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 28 gewährleistet in transversaler Richtung der Produkte gleichförmige Strömungsverhältnisse.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1: einen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zum Bestäuben von Druckprodukten sowie ein Blockschaltbild von Ver- und Entsorgungseinrichtungen für diese Vorrichtung;

Figur 2: eine ähnliche Schnittansicht wie Figur 1, in welcher eine abgewandelte Bestäubungs-

vorrichtung wiedergegeben ist;

5 Figur 3: eine schematische Ansicht des auslaufseitigen Endabschnittes einer Mehrfarben-Druckmaschine, in welcher eine weiter abgewandelte Bestäubungsvorrichtung schematisch wiedergegeben ist;

10 Figur 4: eine Aufsicht auf die Bestäubungsvorrichtung nach Figur 3 in vergrößertem Maßstab nach Abnehmen einer Deckplatte, wobei zusätzlich Ver- und Entsorgungseinrichtungen gezeigt sind;

15 Figur 5: eine Aufsicht ähnlich zu Figur 4, bei welcher jedoch ein größerer Darstellungsmaßstab gewählt ist und die Ver- und Entsorgungseinrichtungen weggelassen sind;

20 Figur 6: eine seitliche Ansicht eines steuerbaren Schlitzrohrs, welches zur Abgabe von Transportgas oder Sperrgas oder aber auch zum Absaugen von nicht verbrauchte Puderpartikel enthaltendem Gas verwendet werden kann; und

25 Figur 7: einen transversalen Schnitt durch das in Figur gezeigte Schlitzrohr.

30 35 In der Zeichnung ist mit 10 strichpunktiert eine Förderebene bezeichnet, längs welcher Druckprodukte 8 durch eine nicht dargestellte Fördereinrichtung von rechts unten nach links oben bewegt werden. Diese Fördereinrichtung weist in bekannter Weise ein Paar beabstandeter endloser Fördermittel auf, welche die beiden Enden von stangenförmigen Bogengreifern 6 tragen, die jeweils das vordere Ende eines Druckbogens erfassen.

40 45 Über der schräg ansteigenden Förderebene 10 ist ein insgesamt mit 12 bezeichneter Bestäubungskasten angeordnet. Dieser hat einen Abgabeschacht 14, in welchem senkrecht zur Zeichenebene hintereinander liegend eine Mehrzahl von Gebläserädern 16 angeordnet ist. Diese erzeugen zusammen einen durch Pfeile 18 angedeuteten Transportgasstrom.

50 55 In Verlängerung der Naben der Gebläseräder 16 ist ein Pudergas-Verteilerrohr 20 angeordnet, welches mit dem Ausgang eines Pudergasgenerators 22 verbunden ist. Einzelheiten des Aufbaus eines solchen Pudergasgenerators können der DE 38 19 203 A1 entnommen werden, auf welche diesbezüglich Bezug genommen wird.

Das Pudergas-Verteilerrohr 20 trägt senkrecht zur Zeichenebene beabstandet und fluchtend hintereinander liegend eine Vielzahl von Pudergas-Abgabedüsen 24, die rohrförmig sind und sich bis in die Nachbarschaft der Förderebene 10 erstrecken. Die Abgabedü-

sen 24 und das Pudergas-Verteilerrohr 20 bilden so zusammen eine rechenähnliche Struktur, welche vom Transportgasstrom 18 durchströmt wird.

Unter Arbeitsbedingungen geben die Abgabedüsen 24 jeweils ein Pudergasbüschel 26 ab, welches in Luft verteilte Puderpartikel aufweist. Die Pudergasbüschel 26 sind gegen die Oberfläche der Druckbogen gerichtet. Das von der Produktoberfläche wegströmende, weniger Puderpartikel enthaltende Pudergas wird durch den Transportgasstrom 18 in tangentialer Richtung längs der Förderebene 10 in der Zeichnung nach unten bewegt, so daß laufend weitere Puderpartikel gegen die klebrige zu bestäubende Oberfläche der Druckbogen geführt werden.

Um eine derartige effektive Übertragung von Puderpartikeln auf die Druckbogen zu gewährleisten, ist der Abgabeschacht 14 für den Transportgasstrom 16 unter einem Winkel  $w$  gegen die Förderebene 10 geneigt, der beim hier betrachteten Ausführungsbeispiel etwa  $22^\circ$  beträgt. Die Höhe des Abgabeschachtes 14 ist entsprechend dem Winkel  $w$  auf die Länge eines Fensters 28 abgestimmt, welches in einer zur Förderebene 10 weisenden Wand 30 eines Gehäuses 32 vorgesehen ist.

An seinem stromaufseitigen Ende trägt das Gehäuse 32 einen Absaugschacht 34, der über einen Puder-Abscheidezyklon 36 mit dem Einlaß eines Sauggebläses 38 verbunden ist.

Die Achse des Absaugschachtes 34 schließt mit der Förderebene 10 einen Winkel ein, der betragsmäßig gleich groß ist wie der Winkel  $w$ , jedoch entgegengesetztes Vorzeichen hat.

Unterhalb des Absaugschachtes 34 ist ein Sperrluftschacht 40 angeordnet, in welchem senkrecht zur Zeichenebene aufeinanderfolgend eine Mehrzahl von Gebläserädern 42 angeordnet ist. Diese erzeugen einen Sperrluftstrom 44, der die Mischung aus Transportgas und verarmtem Pudergas in den zur Förderebene 10 angestellten Absaugschacht 34 umlenkt, wie bei 46 gezeigt.

Die von der Förderebene 10 abliegende Wandfläche des Gehäuses 32 ist durch eine mikroporöse Platte 48 gebildet, hinter welcher ein Druckluftkasten 50 liegt. Ähnlich ist die in der Zeichnung unter der Zeichenebene liegende Wand des Gehäuses 32 durch eine Platte 52 gebildet, die ebenfalls aus mikroporösem Material hergestellt ist, und hinter welcher ebenfalls ein Druckluftkasten liegt. Die über der Zeichenebene zu denkende Begrenzungswand des Gehäuses 32 ist analog ausgebildet. Der Druckluftkasten 50 und die anderen Druckluftkästen sind über einen Druckregler 54 mit einer Druckluftleitung 56 verbunden. Auf diese Weise tritt aus den Oberflächen der Platten 48, 52 ständig mit geringer Geschwindigkeit Luft aus, wodurch verhindert wird, daß sich auf den Platten 48, 52 Puderpartikel ansammeln.

Etwas hinter der Förderebene 10 ist eine Leitplatte 58 angeordnet, die größere Abmessungen hat als das Fenster 28, und am stromaufseitigen Ende mit einer

Einlaufschräge 60 und am stromabseitigen Ende mit einer Auslaufschräge 62 versehen ist. Diese Schrägen arbeiten mit den Druckbogen-Greifstangen zusammen.

In dem zwischen der Einlaufschräge 60 und der Förderebene 10 liegenden keilförmigen Spalt ist ein Druckluft-Verteilerrohr 64 angeordnet, welches eine Vielzahl senkrecht zur Zeichenebene aufeinanderfolgender und in den keilförmigen Spalt weisender Druckluft-Abgabedüsen 66 aufweist.

Ähnlich ist in dem durch die Förderebene 10 und die Auslaufschräge 62 begrenzten keilförmigen Raum ein Druckluft-Verteilerrohr 68 mit axial beabstandeten Druckluft-Abgabedüsen 70 vorgesehen.

Die Leitplatte 58 dient zum einen als Abstützung für die Druckbogen gegen das anströmende Pudergas und Transportgas. Ferner dient die Leitplatte 58 als Abdeckung für das Fenster 28, an welcher Pudergas und Transportgas zurückgehalten und zum Absaugschacht 34 zurückgelenkt werden, wenn sich kein Druckbogen vor dem Fenster 28 befindet, oder nur ein Teil eines Druckbogens dort steht.

Die Druckluft-Verteilerrohre 64 und 70 sind mit dem Ausgang eines Gebläses 72 verbunden, welches von einer Gebläse-Steuereinheit 74 her gesteuert wird. Letztere steuert ferner das Sauggebläse 38 und Antriebsmotoren 76, 78, welche die Gebläseräder 16 bzw. 42 antreiben.

Die Gebläse-Steuereinheit 74 arbeitet in Abhängigkeit vom Ausgangssignal eines Geschwindigkeitsnehmers 80, der ein zur Fördergeschwindigkeit der Druckbogen-Greifstangen proportionales Signal bereitstellt. Es kann sich hierbei um einen Tachogenerator handeln, der mit einem Kettenrad zusammenarbeitet, über welches eine die Druckbogen-Greifstangen tragende Kette läuft. Die Gebläse-Steuereinheit 74 arbeitet grob gesprochen so, daß sie die Förderleistung der verschiedenen Gebläse erhöht, wenn die Fördergeschwindigkeit der Produkte erhöht wird, umgekehrt die Förderleistung der Gebläse herabsetzt, wenn die Produkte langsamer bewegt werden. Um bei dieser Geschwindigkeitssteuerung von einer linearen Zuordnung zwischen der Fördergeschwindigkeit der Produkte und der Leistung der Gebläse abweichen zu können, ist zwischen den Ausgang des Geschwindigkeitsnehmers 80 und den Eingang der Gebläse-Steuereinheit 74 ein Kennlinienkreis 82 eingefügt, der z.B. für kleine Fördergeschwindigkeiten eine konstante kleine Sockelleistung der Gebläse einstellen kann, und für hohe Fördergeschwindigkeiten eine konstante obere Gebläseleistung vorgeben kann, wobei diese Bereiche durch eine Proportionalzone verbunden sind. Es versteht sich, daß die Förderleistungen der verschiedenen Gebläse insgesamt unterschiedlich sind: Die Menge der vom Sperrluftschacht 40 abgegebenen Sperrluft ist deutlich kleiner als die Menge der vom Abgabeschacht 14 abgegebenen Transportluft, und die Mengen der von den Druckluft-Verteilerrohren 64, 68 abgegebenen Dichtluft ist nochmals deutlich kleiner als die Menge der Sperr-

luft.

Bei dem abgewandelten Ausführungsbeispiel nach Figur 2 sind Vorrichtungskomponenten, die oben stehend unter Bezugnahme auf Figur 1 schon in funktionsäquivalenter Weise beschrieben wurden, wieder mit denselben Bezugszeichen versehen. Diese Komponenten werden nachstehend auch nicht nochmals beschrieben.

Anstelle der Reihe von im Abgabeschacht 14 angeordneten Gebläserädern 16 ist im Abgabeschacht 14 stromab der Pudergas-Abgabedüsen 24 nun ein Abgaberohr 84 für Transportgas angeordnet, welches eine Mehrzahl unter dem Winkel w gegen die Förderfläche 10 angestellter Abgabedüsen 86 für Transportluft aufweist. Die aus den Abgabedüsen 86 austretenden Luftstrahlen bilden zusammen einen den Abgabeenden der Pudergas-Abgabedüsen 24 benachbarten Luftstrom 18.

Die beiden Enden des Abgaberohres 84 sind über einen steuerbaren Stromregler 88 mit dem Ausgang des Gebläses 72 verbunden. Die Steuerung des Stromreglers 88 erfolgt durch die Gebläsesteuerung 74 analog zur Steuerung des Antriebsmotors 76 von Figur 1.

Ähnlich ist anstelle des Satzes von Gebläserädern 42 ein Abgaberohr 90 für Sperrluft vorgesehen, welches im Mittel unter dem Winkel w gegen die Förderebene 10 angestellte Abgabedüsen 92 für Sperrluft aufweist.

Das Abgaberohr 90 ist mit seinen beiden Enden über einen Stromregler 94 mit dem Ausgang des Gebläses 72 verbunden, wobei der Stromregler 94 durch die Gebläsesteuerung 74 in ähnlicher Weise gesteuert wird, wie der Antriebsmotor 78 beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1.

In Figur 3 ist durch die gestrichelte Linie 96 der Verlauf der die Greifer 6 tragenden Ketten der Druckbogen-Fördereinrichtung gezeigt. 98 bezeichnet eine Druckbogen-Ablagestation. Im aufsteigenden Abschnitt des Förderweges zwischen dem Auslauf der Mehrfarben-Druckmaschine und dem Ende des Druckbogenförderweges, der über der Ablagestation 98 liegt, ist ein Bestäubungskasten 12 angeordnet. Bei diesem sind wieder Komponenten, die oben stehend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 schon beschriebenen Komponenten funktional entsprechend, mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Transportgas bereitstellenden Gebläseräder 16 sind nun stromauf des Pudergasverteilrohres 20 angeordnet, während die den Sperrgasstrom erzeugenden Gebläseräder 42 stromab des Bestäubungsbereiches liegen. Die Gebläseräder werden so ausgelegt und betrieben, daß der Transportgasstrom 18 kleiner ist als der Sperrluftstrom 44 aufgrund der geschilderten Anordnung verläuft der Transportgasstrom 18 mit einer zur Produkt-Förderrichtung parallelen Komponente, während der Sperrgasstrom eine zur Produkt-Förderrichtung entgegengesetzte Komponente aufweist.

Zwischen dem Pudergas-Teilrohr 20 und dem Sperrluftschacht 40 ist ein großen Durchmesser aufwei-

sendes Absaugrohr 100 vorgesehen. Dieses ist an seiner am weitesten stromab liegenden Mantelinien mit einer Vielzahl von Absaugöffnungen 102 versehen, die in den Figuren 4 und 5 der besseren Darstellung halber um 90° nach oben gekippt wiedergegeben sind, in Wirklichkeit also in den Zeichenebenen der Figuren 4 und 5 liegen, und zwar an der dort links bzw. oben liegenden Seite des Absaugrohres 100.

Das Absaugrohr 100 hat in seinem von der Förderebene 10 abgewandten Bereich eine mittige Nebenluftöffnung 104, die durch zwei entgegengesetzt symmetrisch bewegte Steuerschieber 106 mehr oder weniger geöffnet werden können. Das Verstellen der Steuerschieber 106 kann z.B. durch eine transversale 15 Betätigungsstange 108 erfolgen.

Bei dem in den Figuren 4 und 5 gezeigten Ausführungsbeispiel, welches zum Einbau unter besonders begrenzten Verhältnissen bestimmt ist, ist gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3 der stromauf seitige Satz von Gebläserädern 16 durch ein Abgaberohr 84 ersetzt, wie es oben stehend unter Bezugnahme auf Figur 2 erläutert wurde. Im stromabseitigen Bereich des Bestäubungskastens 12, wo in der Regel mehr Einbauplatz zur Verfügung steht, sind dagegen weiterhin die Gebläseräder 42 vorgesehen.

In den Figuren 6 und 7 ist ein steuerbares Schlitzrohr 110 wiedergeben. Dieses hat eine Mehrzahl längs einer Mantellinie aufeinanderfolgender und nur durch kleine Stege 112 getrennter Schlitze 114, die einen im wesentlichen durchgehenden axialen Schlitz größerer Breite vorgeben.

Auf der Außenfläche des Stützrohres 110 ist ein teilzylindrischer Steuerschieber 116 in Umfangsrichtung verdrehbar, dessen Innendurchmesser dem 35 Außendurchmesser des Schlitzrohres 110 entspricht.

Durch Verdrehen des Steuerschiebers 116 auf dem Schlitzrohr 110 kann man somit die effektive Erstreckung der Schlitze 114 in Umfangsrichtung variieren und so den Strömungsquerschnitt des Schlitzes 114 verändern. Das Bewegen des Steuerschiebers 116 kann z.B. durch einen Stellmotor 118 erfolgen, der mit einem Ritzel 120 in ein vom Steuerschieber 116 getragenes Zahnkranzsegment 122 eingreift.

Das Schlitzrohr 110 kann sowohl zur Abgabe eines 45 Gasstromes als auch zum Ansaugen von Gas verwendet werden. In beiden Anwendungen hat man eine in Rohrlängsrichtung, also in zur Produkt-Förderrichtung transversaler Richtung gleichförmige Gasabgabe bzw. Gasansaugung, wobei die Stärke des die Schlitze 114 50 passierenden Stromes durch Verdrehen des Steuerschiebers 116 einstellbar ist.

## Patentansprüche

- 55 1. Verfahren zum Bestäuben von Produkten, insbesondere Druckprodukten, bei welchem  
a) aus Puderpartikeln und einem Gas ein

- Pudergasstrom hergestellt wird; und
- b) der Pudergasstrom gegen die Oberfläche der längs einer Förderfläche bewegten Produkte gerichtet wird,  
dadurch gekennzeichnet, daß
- c) ein Transportgasstrom mit zur Förderfläche der Produkte tangentialer Geschwindigkeitskomponente gegen die Oberfläche der Produkte gerichtet wird, wobei der Transportgasstrom den Pudergasstrom räumlich überlappt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Pudergasstrom und die Förderfläche der Produkte im wesentlichen einen rechten Winkel miteinander einschließen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstellwinkel zwischen dem Trägergasstrom und der Förderfläche der Produkte zwischen  $5^\circ$  und  $60^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $10^\circ$  und  $45^\circ$ , nochmals vorzugsweise zwischen  $15^\circ$  und  $25^\circ$  beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des Transportgasstromes in Abhängigkeit von der Fördergeschwindigkeit der Produkte eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Überlappungsbereich zwischen Pudergasstrom und Transportgasstrom der Förderfläche der Produkte benachbart ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sperrgasstrom mit zur Förderfläche der Produkte tangentialer Geschwindigkeitskomponente gegen die Oberfläche des Produktes gerichtet wird, welcher dem Transportgasstrom entgegengesetzt ist und welcher bezüglich des Pudergasstromes dem Transportgasstrom gegenüber liegt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportgasstrom eine der Förderrichtung der Produkte entgegengesetzte tangentiale Komponente aufweist und größer ist als der Sperrgasstrom, der eine mit der Förderrichtung der Produkte gleichlaufende tangentiale Komponente hat.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportgasstrom eine mit der Förderrichtung der Produkte laufende tangentiale Komponente aufweist und kleiner ist als der Sperr-
- gasstrom, der eine zur Förderrichtung der Produkte gegenläufige tangentiale Komponente hat.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Transportgas und ggf. Sperrgas aus einem Raumbereich abgesaugt werden, welcher in Förderrichtung der Produkte gesehen stromab des Überlappungsbereiches von Transportgasstrom und Pudergasstrom liegt.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit mindestens einer Pudergas-Abgabeeinrichtung (24), welche sich transversal zur Förderrichtung der Produkte erstreckt, vorzugsweise eine Mehrzahl in transversaler Richtung beabstandeter Abgabedüsen für Pudergas aufweist und die mit einem Pudergasgenerator (22) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß sie aufweist: eine Abgabeeinrichtung (16; 76; 72, 84-88) für Transportgas, welche sich in Breitenrichtung, transversal zur Förderrichtung der Produkte erstreckt und durch welche ein Transportgasstrom (18) mit zur Förderebene (10) der Produkte (8) tangentialer Komponente erzeugt wird, und ein die Pudergas-Abgabeeinrichtung (24) umgebendes Gehäuse (32), welches sich zwischen der Transportgas-Abgabeeinrichtung (16; 76; 72, 84-88) und einer Absaugeeinrichtung (34; 100) erstreckt, wobei die Breitenrichtung der Absaugeeinrichtung in zur Förderrichtung der Produkte transversaler Richtung verläuft und die Absaugeeinrichtung (34; 100) mit einem Sauggebläse (38) in Verbindung steht; und daß die Wirkebene der Transportgas-Abgabeeinrichtung (16; 76; 72, 84-88) und die Wirkebene der Absaugeeinrichtung (34; 100) eine zur Förderfläche (10) der Produkte tangentiale Komponente aufweisen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkebenen der Transportgas-Abgabeeinrichtung (16; 76; 72, 84-88) und der Absaugeeinrichtung (34; 100) im wesentlichen entgegengesetzt gleichen Anstellwinkel ( $w$ ) zur Förderfläche (10) der Produkte (8) aufweisen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der durch die Pudergas-Abgabeeinrichtung (24) vorgegebenen Wirkebene die Abgabeenden von Pudergas-Abgabedüsen (24) kleineren Abstand von der Förderfläche (10) der Produkte aufweisen als die Wirkebene der Transportgas-Abgabeeinrichtung (16; 76; 72, 84-88).
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß beabstandete Pudergas-Abgabedüsen (24) der Pudergas-Abgabeeinrichtung von einem Pudergas-Verteilerrohr

- (20) getragen sind, so daß man ein rechenähnliches Gebilde erhält, wobei die Enden der Zinken des Rechens durch die Enden der Abgabedüsen (24) gebildet sind und der Förderfläche (10) der Produkte benachbart sind, während das Pudergas-Verteilerrohr (20) von der Förderfläche (10) abliegt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Pudergas-Abgabedüsen (24) senkrecht auf der Förderfläche (10) der Produkte stehen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Pudergas-Verteilerrohr (20) in Strömungsrichtung des Transportgases gesehen hinter Nabenschnitten von Gebläserädern (16) angeordnet ist, welche in einem Transportgas-Abgabeschacht (14) in transversaler Richtung nebeneinander liegend angeordnet sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Absaugeeinrichtung (34; 100) und der Förderfläche (10) der Produkte eine Sperrluftseinrichtung (40; 90, 92) angeordnet ist, deren Breitenrichtung in zur Förderrichtung der Produkte transversaler Richtung verläuft und die durch ein Gebläse (42; 72) beaufschlagt wird.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß Wände (48, 52) des Gehäuses (32), welches die Transportgas-Abgabeeinrichtung (16, 76; 72, 84-88) mit der Absaugeeinrichtung (34; 100) verbindet, zumindest teilweise aus mikroporösem Material hergestellt sind und ihre Rückseite mit Druckluftkammern (50) in Verbindung steht.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen der Transportgas-Abgabeeinrichtung (16, 76; 72, 84-88) und der Absaugeeinrichtung (34; 100) ein Leitkörper (58) erstreckt, welcher die Förderfläche (10) vorgibt oder dieser benachbart ist und vor welchem die Produkte vorbeilaufen.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitkörper (58) zumindest bei seinem in Produktförderrichtung gesehen stromaufseitigen Ende, vorzugsweise auch bei seinem stromabseitigen Ende, mit einer Führungsschräge (60; 62) für Produktträger (6) versehen ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß beim stromaufseitigen Ende des Leitkörpers (58) eine Luftabgabeeinrichtung (64, 66) vorgesehen ist, welche einen zur Transportgas-Abgabeeinrichtung (14) hin gerichteten, im wesentlichen parallel zum Leitkörper (58) verlaufenden und sich über die Breite der Absaugeeinrichtung (34; 100) erstreckenden Dichtluftstrom erzeugt.
- 5 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß am stromabseitigen Ende des Leitkörpers (58) eine Luftabgabeeinrichtung (68, 70) vorgesehen ist, welche einen zur Absaugeeinrichtung (34; 100) hin gerichteten, im wesentlichen parallel zum Leitkörper (58) verlaufenden, und sich über die Breite der Transportgas-Abgabeeinrichtung (16, 76; 72, 84-88) erstreckenden Dichtluftstrom erzeugt.
- 10 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Gebläse (16; 38; 42; 72) durch eine Steuereinheit (74) jeweils gemäß der Fördergeschwindigkeit der Produkte gesteuert werden, wozu die Steuereinheit (74) eingangsseitig mit einem Geschwindigkeitsföhler (80) verbunden ist, der mit der Produktfördereinrichtung zusammenarbeitet.
- 15 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportgas-Abgabeeinrichtung (72, 84 bis 88) und ggf. die Sperrgas-Abgabeeinrichtung (72, 90 bis 94) ein Abgaberohr (84; 90) aufweisen, welches von beiden Enden her mit Transportgas bzw. Sperrgas beaufschlagt wird.
- 20 24. Vorrichtung nach Anspruch 23 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugeeinrichtung ein Absaugrohr (100) aufweist, welches an beiden Enden mit einem Sauggebläse verbunden ist.
- 25 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 24 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugeeinrichtung ein zur Förderrichtung der Produkte transversales Absaugrohr (100) aufweist, welches über eine Puderabtrenneinheit (36), insbesondere einen Puderabscheidezyklon mit dem Einlaß eines Sauggebläses (38) verbunden ist und daß das Absaugrohr (100) eine steuerbare Nebenluftöffnung (104) aufweist, über welches es mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung bringbar ist.
- 30 40 26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebenluftöffnung (104) symmetrisch zur Mitte des Absaugrohres (100) in einem von der Förderebene der Produkte abliegenden Wandbereich des Absaugrohres (100) vorgesehen ist.
- 35 45 50 55 27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Nebenluftöffnung (104) durch zwei zwangsläufig in Rohr-Längsrichtung symmetrisch zur Mitte des Absaugrohres (100) bewegbare Steuerschieber (106) oder einen transversal zur Rohrlängsrichtung bewegbaren Steuerschieber (116) steuerbar ist. 5

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß ein zur Abgabe oder zum Ansaugen von Gas verwendetes Schlitzrohr (110) eine sich im wesentlichen über die gesamte axiale Länge erstreckende Öffnung (114) aufweist und auf der Außenfläche des Abgaberohres ein Steuerschieber (116) in Umfangsrichtung verschiebbar angeordnet ist. 10 15

20

25

30

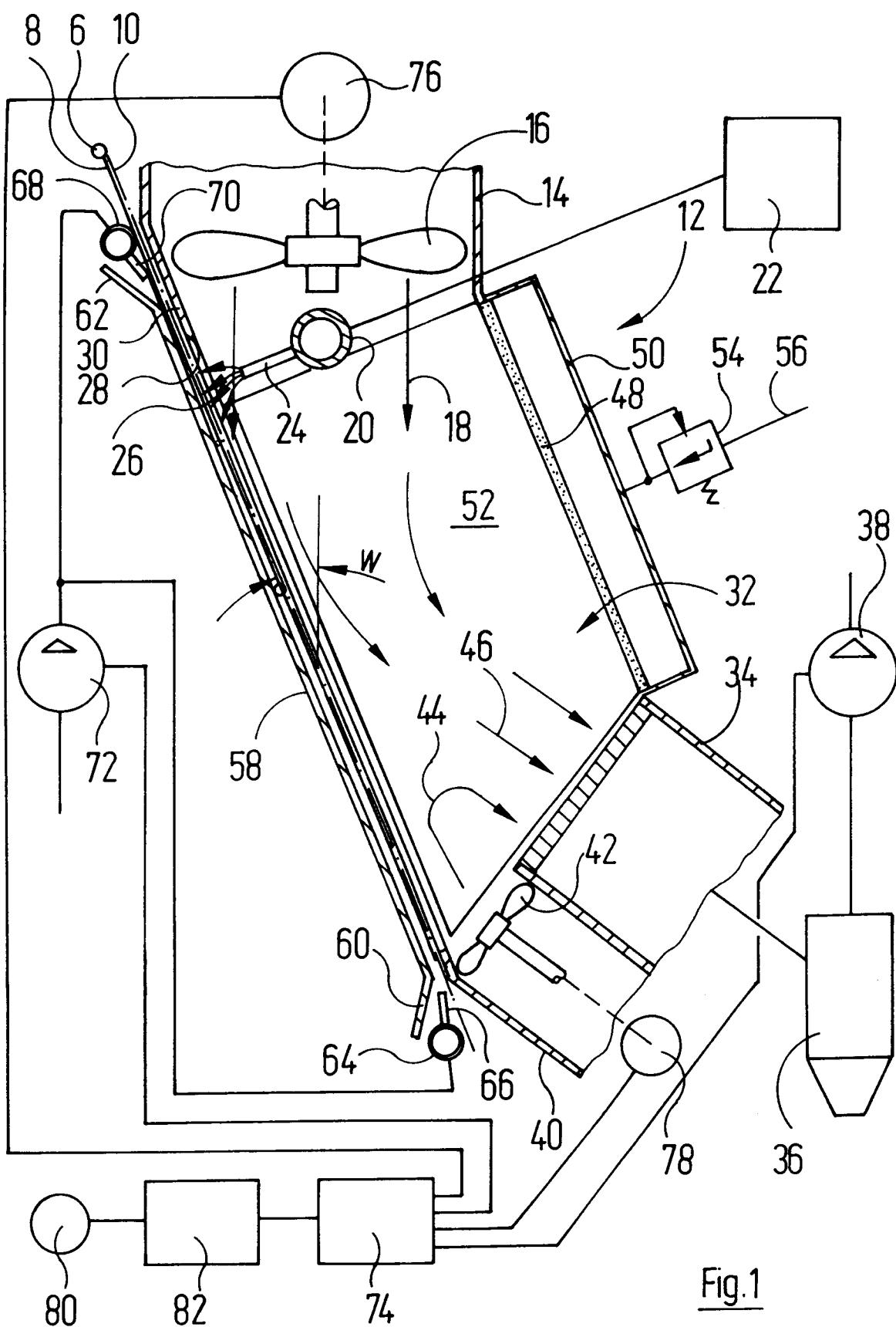
35

40

45

50

55



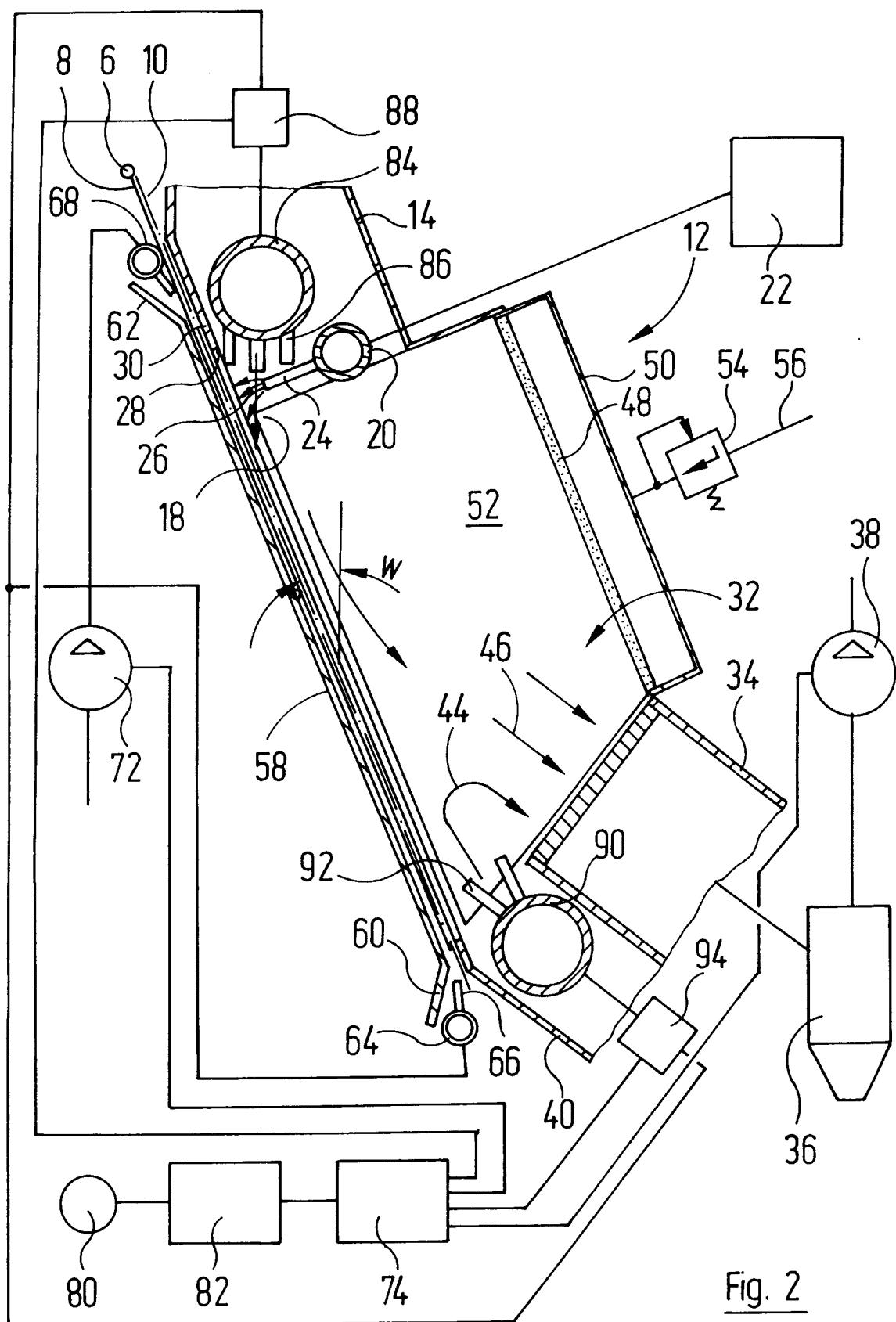


Fig. 2

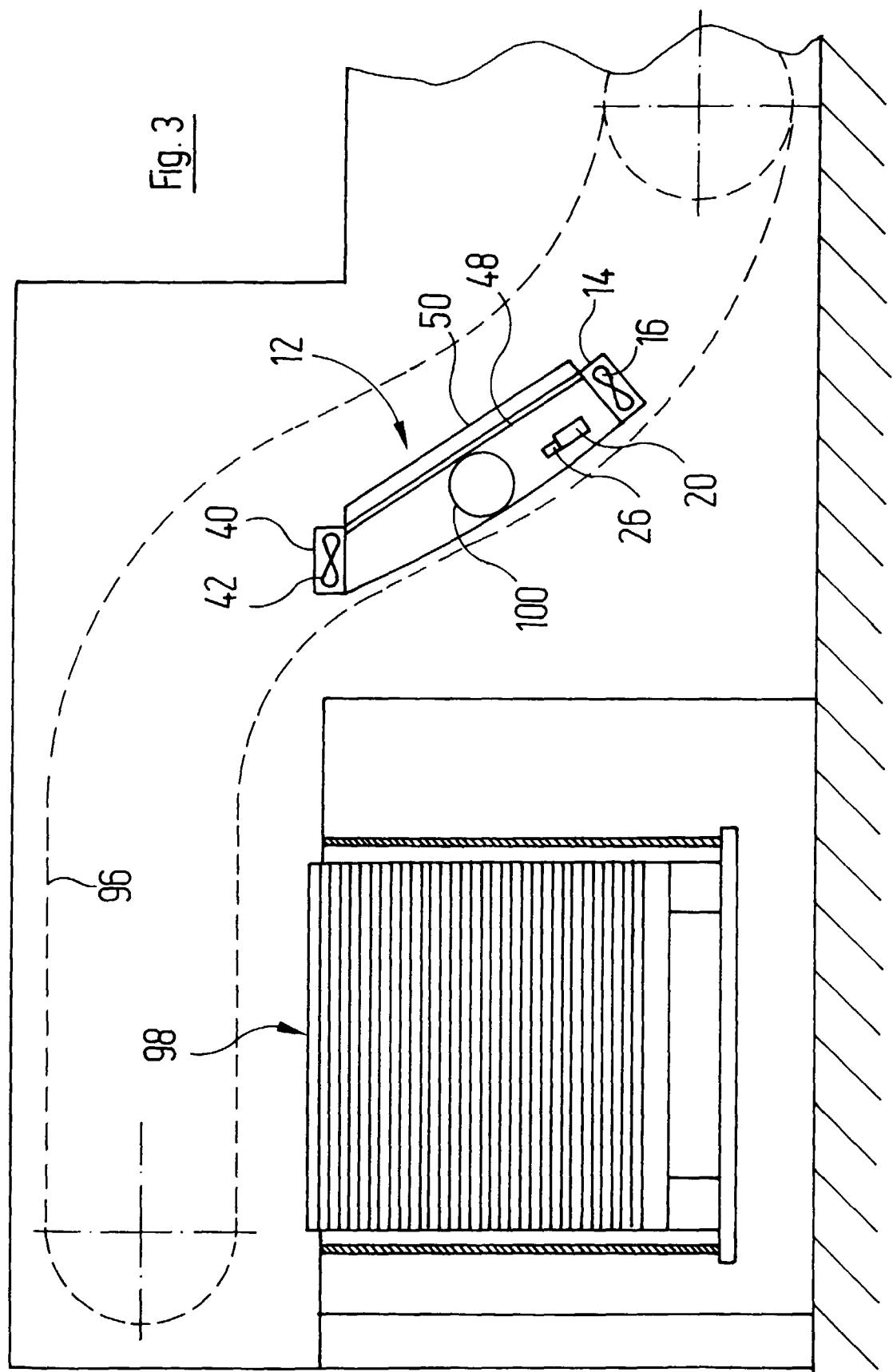
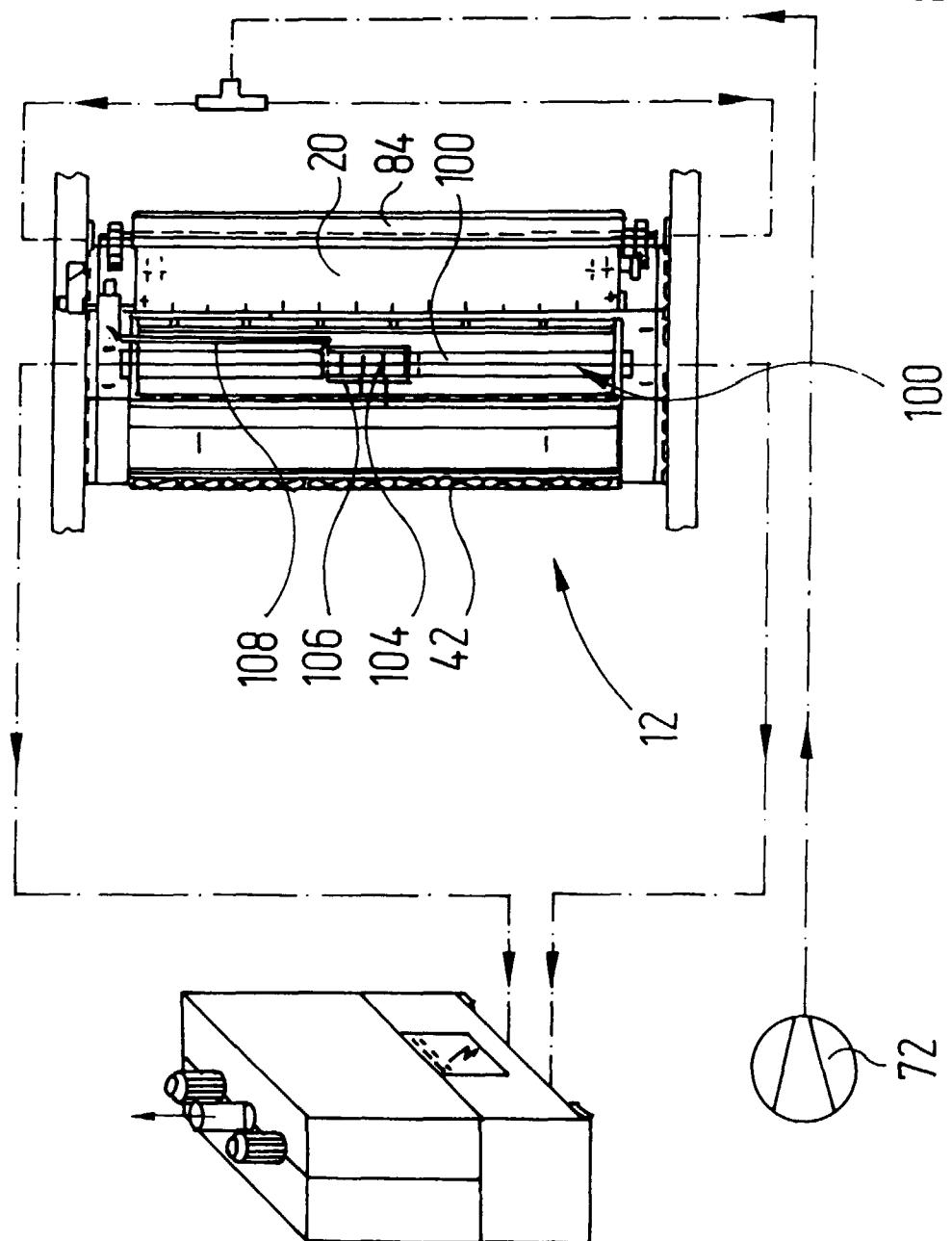


Fig.4



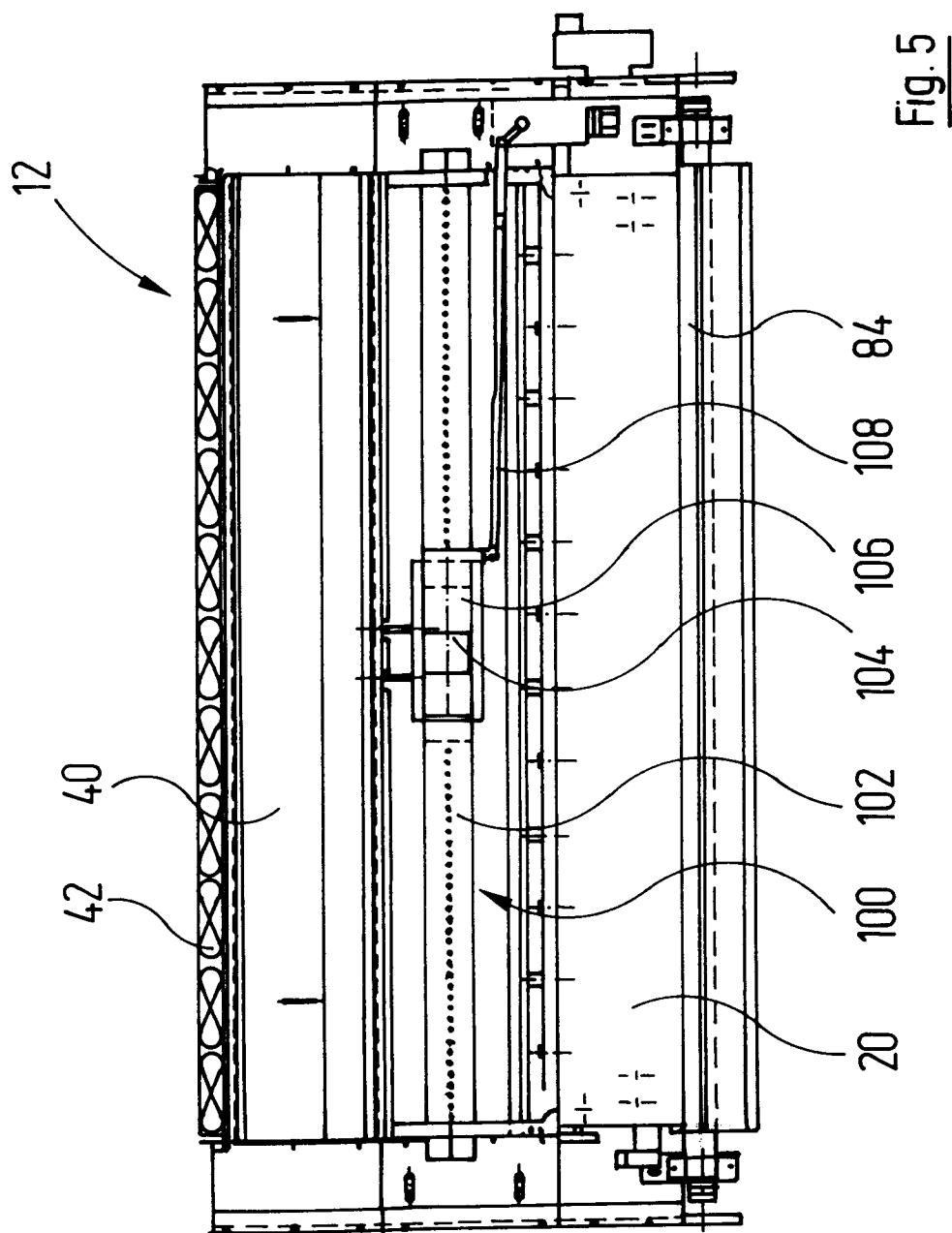
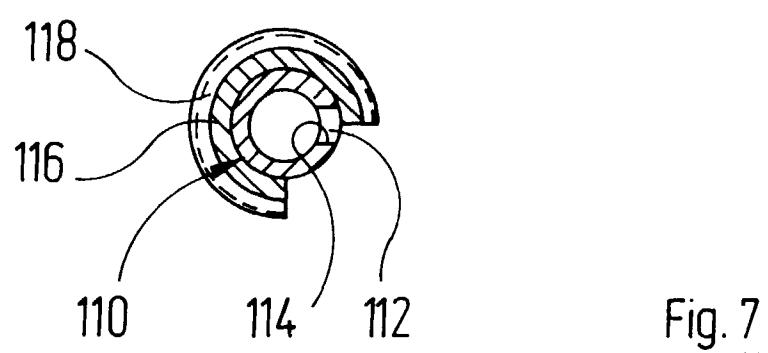
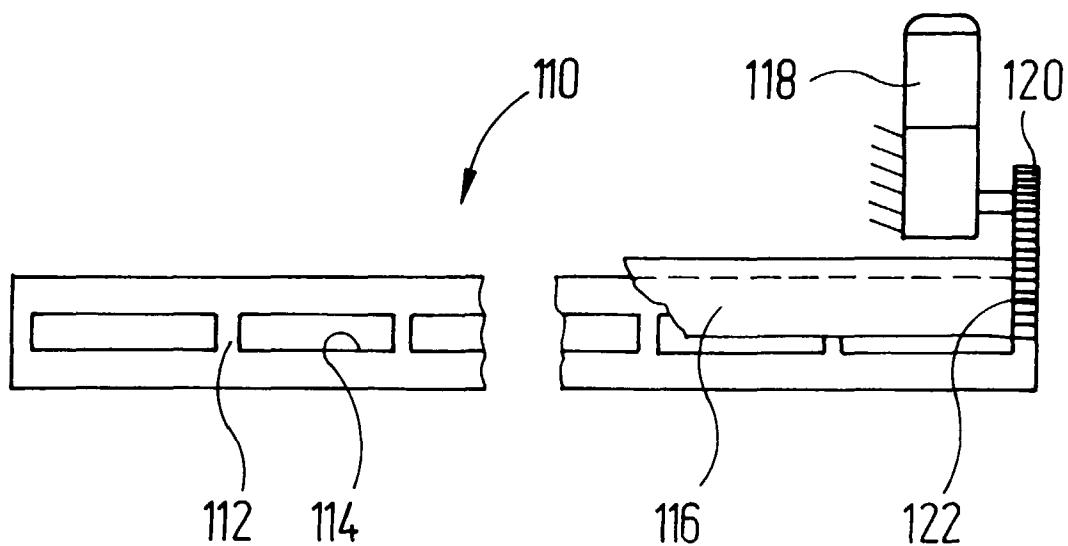


Fig. 5





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 6338

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 3 053 180 A (DOYLE, DONALD J.) 11.September 1962 * Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 2, Zeile 50; Abbildungen 1,2 *	1,2,5,10	B41F23/06 B05B7/14
X	DE 42 07 118 A (PLATSCH HANS G) 9.September 1993 * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 61; Abbildung 1 *	10,17-19	
X	JP 08 300 624 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 19.November 1996 & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 003, 31.03.97 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	JP 04 043 038 A (YOSHIFUMI MURAKAMI) 13.Februar 1992 & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 223 (M-1253), 25.05.92 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,10	
A	US 5 265 536 A (MILLARD JAMES S) 30.November 1993 * Spalte 6, Zeile 9 - Spalte 10, Zeile 32; Abbildungen 1-3 *	1,10	B41F B05B
A	DE 22 07 983 A (PLATSCH ZERSTAEUBUNG ALBIN) 30.August 1973 * Seite 2, Zeile 13 - Seite 4, Zeile 2; Abbildungen 1,2 *	1,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	5.März 1998	Innecken, A	
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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		