



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 692 932 A5

51 Int. Cl.⁷: G 11 B 007/26
B 05 D 005/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01525/97

22 Anmeldungsdatum: 24.06.1997

24 Patent erteilt: 13.12.2002

45 Patentschrift veröffentlicht: 13.12.2002

73 Inhaber:
Sawatec AG, Im Pardiel 55b,
9494 Schaan (LI)
Pfeiffer Vacuum Systems (International) AG,
Herbergstrasse 11, 9524 Zuzwil (CH)

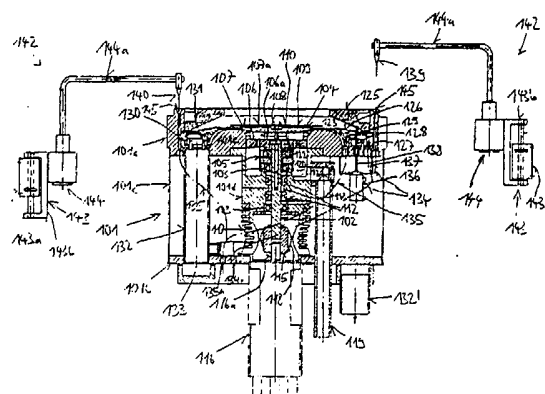
72 Erfinder:
Sawatzki, Harry, Im Pardiel 55b,
9440 Schaan (LI)
Bruno Sawatzki, Pflugstrasse 24,
9490 Vaduz (LI)
Walter Hofmann, Säntisstrasse 11,
9524 Zuzwil SG (CH)
Gian Anton Zardini, via Alighieri 32,
6830 Chiasso (CH)

74 Vertreter:
Büchel & Partner AG Patentbüro,
Letzanaweg 25-27, 9495 Triesen (LI)

54 Vorrichtung und Verfahren zum Beschichten von Scheiben.

57 Zum Beschichten von Scheiben (109), insbesondere CD-R-Discs, ist eine Vorrichtung vorgesehen mit einer um eine vertikale Achse drehbaren Auflage (107) für eine zu beschichtende Scheibe (109), einem Gehäuse (101), an dem eine die Auflage (107) tragende Welle (102) drehbar gelagert ist, einem steuerbaren Drehantrieb (116) zum Antreiben der Welle (102) und einer Austragsvorrichtung zum Beaufschlagen der drehenden Scheibe (109) mit Beschichtungs-Flüssigkeit, wobei die Flüssigkeit von oben auf die auf der Auflage (107) gehaltene Scheibe (109) gelangt. Um eine gleichmässige Schichtdicke zu erzielen und eine Verschmutzung der Scheiben-Unterseite zu verhindern, ist unter der Auflage (107) ein Zirkulationsmittel zum Antreiben einer Luftströmung angeordnet, wobei die angetriebene Luft in Wärmeleitungs-Kontakt mit der Auflage (107) geführt ist und unterhalb der zu beschichtenden Scheibe (109) radial nach aussen strömt. Das Zirkulationsmittel umfasst eine Reinluft-Zuführung (119, 121), einen um die Welle (102) der Auflage (107) verlaufenden Ringraum (120) und mit der Welle verbundene, sich über einen radialen Bereich erstreckende Flügelflächen (106a), die bei drehender Welle (102) Reinluft radial nach aussen ausschleudern. Die Austragsdüse (139) wird beim Beschichten mit Dye über der drehenden Scheibe (109) bewegt, ausgehend von einer Startposition im Innern des zu

beschichtenden Bereiches wird sie zuerst zur inneren und anschliessend zur äusseren Berandung geführt. Der Austragsfluss des Beschichtungsmaterials ist mit der Düsenbewegung koordiniert, um eine Schicht mit konstanter Dicke zu erzielen, wozu der Austragsfluss in Bereichen mit kleineren Scheiben-Radien verkleinert und entsprechend in Bereichen mit grösseren Radien erhöht wird.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 12.

Bei der Herstellung von Compact-Discs als Datenträger, bzw. von CD-R-Discs, wird die Scheibe in einem Reinluftraum auf eine drehbare Auflage aufgelegt und eine Beschichtungs-Flüssigkeit, insbesondere Dye, aus einer Düse auf die drehende Scheibe aufgetragen. Durch die auf der drehenden Scheibe wirkenden Zentrifugalkräfte soll die Beschichtungs-Flüssigkeit nach aussen gleichmässig über die Scheibe verteilt werden. Die Anforderungen an die Einhaltung der gewünschten, gleichmässigen Schichtdicke sind sehr gross. Nach dem Beschichten mit der als Informationsträger wirkenden Schicht, wird ein äusserer Randbereich vorzugsweise mit einer Reinigungsflüssigkeit bzw. einem Lösungsmittel gereinigt.

Aus der EP 356 140 ist eine Beschichtungsvorrichtung bekannt, die eine auf einer Drehaufgabe liegende Scheibe mit einer zur Horizontalen geneigt verlaufenden Düse beschichtet. Die Düsenöffnung und die Scheibe müssen in einem geschlossenen Raum angeordnet sein, dessen Freiraum über der Scheibe kleiner ist als das 1,5fache des Scheibendurchmessers. Die Begrenzung der Freiraumhöhe soll die Luftzirkulation über der Scheibe deutlich reduzieren bzw. verhindern, dass vom Scheibenrand abgeworfene Tropfen über die Zirkulation wieder auf oder unter die Scheibe gelangen. Es hat sich nun aber gezeigt, dass ein geschlossener Raum über der Scheibe nebst der Turbulenzbildung auch dazu führen kann, dass beim Antrieb für die Drehaufgabe entstehende Wärme zu einer erhöhten Temperatur oder einer ungleichen Verteilung auf der Auflage führen kann. Mit Wärmeunterschieden auf der Scheibe sind auch unterschiedliche Fliessverhalten und entsprechend ungleichmässige Schichtdicken verbunden.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und/oder ein Verfahren zu finden, die bzw. das es mit kleinem Aufwand ermöglicht, die Scheiben mit einer Beschichtung mit im Wesentlichen konstanter Schichtdicke und ohne Verunreinigung zu versehen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 und/oder 12 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben vorteilhafte Ausführungsvarianten.

Bei der Lösung der Aufgabe wurde erkannt, dass die Zirkulation der Luft im Bereich der Scheibe und der Auflage gewährleisten muss, dass die Beschichtungs- und/oder die Reinigungs-Flüssigkeit nur direkt von der Austrittsdüse auf den gewünschten Scheibenbereich gelangt bzw. dass keine Partikel über eine Rezirkulation an Stellen der Scheibe gelangen, wo sie nicht erwünscht sind. Es soll nur Reinluft mit der Scheibe bzw. deren Ober- und Unterseite in Kontakt kommen. Zudem wird die Zirkulation unterhalb der Auflage so angeregt und geführt, dass sie die Temperatur der Auflage stabilisiert. Durch einen Wärmeleitungs-Kontakt zwischen

der unter der Auflage angeregten Luftzirkulation und der Auflage wird die Auflage auf einer konstanten Temperatur gehalten, obwohl vom Antrieb der Auflage kontinuierlich Wärme erzeugt und teilweise an die Auflage abgegeben wird. Die konstante Temperatur der Auflage gewährleistet, dass aufgelegte Scheiben über die gesamte Scheibenfläche im Wesentlichen eine konstante Temperatur aufweisen und entsprechend auch die Viskosität und das Verteilverhalten der aufgetragenen Beschichtungsflüssigkeit über den zu beschichtenden Scheibenbereich konstant sind, was eine wichtige Voraussetzung für das Erzielen einer konstanten Beschichtungs-Schichtdicke ist.

Ein unter der Auflage angeordnetes Zirkulationsmittel zum Antreiben einer Luftströmung umfasst vorzugsweise eine Reinluft-Zuführung zu einem um die Welle der Auflage verlaufenden Ringraum, aus dem die Luft von Flügelflächen, die mit der Welle verbunden sind und sich über einen radialen Bereich erstrecken, unter der Auflage und einem radialen Aussenbereich der Scheibe nach aussen in Bewegung versetzt wird. Damit die nach aussen strömende Luft und insbesondere darin enthaltene von der Scheibe mitgerissene Partikel nicht zurück an die Scheibe gelangen können, ist eine Luftabfuhr-Vorrichtung, vorzugsweise mit einer Trenneinrichtung zum Ausscheiden von mitgeführten Partikeln bzw. Flüssigkeitstropfen, vorgesehen. Die Luftabfuhr-Vorrichtung umfasst etwa einen Ringspalt, von dem die Abluft über mindestens eine Abfuhrleitung aus dem Reinraum gelangt.

Die vorzugsweise vorgesehene Trennvorrichtung umfasst beispielsweise eine ringförmige Labyrinthanordnung mit einer düsenartigen Verengung und mindestens einer Prallfläche mit daran anschliessendem Sammelbereich für abgeschiedene Flüssigkeit. Die Flüssigkeit kann durch mindestens eine Flüssigkeitsleitung aus dem Sammelbereich abfließen.

Weil die Beschichtung meist einen Dye-Auftrags- und einen anschliessenden Reinigungsschritt umfasst, können vorzugsweise zwei verschiedene Ringspalte radial ausserhalb der Scheibe, bzw. der Auflage angeordnet werden, wobei ein erster Ringspalt zur Aufnahme von Abluft während des Beschichtens und ein zweiter Ringspalt zur Aufnahme von Abluft während der Reinigung vorgesehen sind. Entsprechend sind insbesondere zwei Trennvorrichtungen und erste und zweite Flüssigkeitsleitungen ausgebildet, so dass die ausgetragenen Dye-Anteile von der Reinigungsflüssigkeit getrennt anfallen und wieder verwendbar sind, was bei den hohen Dye-Kosten von Vorteil ist. Um zwischen den beiden Ringspalten wechseln zu können, ist vorzugsweise ein in der Richtung der Welle zwischen zwei Endlagern verschiebbares Ringteil eingesetzt.

Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform wurde erkannt, dass die Auftragsdüse zum Erzielen äusserst genauer und gleichmässiger Schichten radial zur Auflage, bzw. deren Welle, bewegbar gelagert sein muss. Dabei hat sich gezeigt, dass die besten Resultate erzielbar sind, wenn die Düse am Anfang des Beschichtungsvorganges nicht an der inneren oder äusseren Beschichtungs-Berandung,

sondern dazwischen, insbesondere etwas näher bei der inneren Berandung, positioniert ist. Während der Beschichtung wird die Düse zuerst zur inneren und anschliessend zur äusseren Berandung geführt. Der Auftragsfluss des Beschichtungsmaterials wird vorzugsweise mit dieser Düsenbewegung koordiniert. Wenn die Düse im Bereich kleinerer Scheiben-Radien ist, wird der Auftragsfluss verkleinert und entsprechend gegen grössere Radien hin erhöht. Zudem wird, in Bereichen über denen die Düse sowohl bei der Bewegung gegen den inneren als auch gegen den äusseren Rand Material aufträgt, und/oder bei ändernder Radialbewegungsgeschwindigkeit der Düse, der Auftragsfluss so angepasst, bzw. kontinuierlich variiert, dass eine Schicht mit konstanter Dicke bzw. Mächtigkeit entsteht.

Es handelt sich um ein dynamisches Beschichtungsverfahren mit Düsenbewegungen, die radiale Anteile haben und einen entlang des Düsenweges so variierten Auftragsfluss, dass die entstehende Schicht eine homogene Schichtdicke hat. Da die mit dem Radius zunehmende Zentrifugalkraft auf der rotierenden Scheibe zu einer – zudem von der Viskosität des aufgetragenen Beschichtungsmaterials beeinflussten – Verschiebung von Beschichtungsmaterial führt, muss der Auftragsfluss nicht lediglich so gewählt werden, dass die pro Fläche aufgetragene Menge konstant ist. Ein optimaler Verlauf des Austragsflusses ist vielmehr auf alle die Schichtdicke beeinflussenden Grossen abgestimmt.

Um mit der Beschichtungsvorrichtung ein dynamisches Beschichtungsverfahren durchführen zu können, umfasst die Dye-Auftragsvorrichtung eine über die drehende Scheibe bewegbare Austrittsdüse und eine Dosiervorrichtung, die einen mit der Düsenbewegung veränderlichen Auftragsfluss erzielbar macht.

Die Zeichnungen erläutern die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch eine Beschichtungsvorrichtung,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1, wobei ein oberer Ringspalt aussen der Scheibe zugeordnet ist,

Fig. 3 einen Ausschnitt aus Fig. 1, wobei ein unterer Ringspalt aussen der Scheibe zugeordnet ist,

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Beschichtungsvorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine Beschichtungsvorrichtung mit einem Gehäuse 101, das einen oberen Endbereich 101a, einen unteren Endbereich 101b, einen sich zwischen den Endbereichen erstreckenden Mantel 101c und einen im Innern des Mantels 101c mit beiden Endteilen verbundenen Lagerteil 101d umfasst. Im Lagerteil 101d ist eine Welle 102 mit Kugellagern 103 drehbar gelagert. Am oberen Ende der Welle 102 ist eine Auflage 104 über eine Konusklemmvorrichtung 105 mit der Welle 102 verbunden. Zum Verhindern von möglichen Schmutzeintritten in das obere Kugellager 103, wird dieses vom unteren Ende der Klemmvorrichtung 105 umgriffen. Die Auflage umfasst ein unteres, mit der Klemmvorrichtung 105 verbundenes, Auflageteil 106

mit in gleichmässigen Winkelabständen nach oben führenden Flügelflächen 106a, die sich von der Achse der Welle 102 beabstandet radial nach aussen erstrecken und mit einem oberen Auflageteil 107 verbunden sind. Im Zentrum der Oberseite des oberen Auflageteiles 107 ist ein Zentrierteil 108 angeordnet, das an die zentrale Öffnung einer zu beschichtenden Scheibe 109 angepasst ist. Ein ringförmiger Bereich zwischen dem Zentrierteil 108 und einem Auflagering 107a ist als Ansaugbereich 110 zum Halten der Scheibe 109 ausgebildet.

Anhand des Ausschnittes gemäss Fig. 2 ist erkennbar, dass der Ansaugbereich 110 an mindestens eine Vakuumleitung 111 angeschlossen ist. Die Vakuumleitung 111 führt durch das obere Auflageteil 107 eine Flügelfläche 106a und den unteren Auflageteil 106 zu einem zentralen Kanal in der Welle 102. Der Übergang der Vakuumleitung 111 vom zentralen Kanal in der Welle 102 zu einem gehäusefesten Anschluss erfolgt, wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, mittels eines in Wellenrichtung beidseits von Graphit-Teflondichtungen 112 abgedichteten Vakuum-Ringraumes 113, der über eine Bohrung im Gehäuse mit einer Unterdruckquelle verbindbar ist und über eine radiale Bohrung in der Welle 102 an die Vakuumleitung 111 anschliesst. Da vorzugsweise sechs Flügelflächen 106a vorgesehen sind, dienen drei der Aufnahme von Befestigungsschrauben 114 und durch drei führen parallele Teilleitungen der Vakuumleitung 111.

Am unteren Ende der Welle 102 ist eine Seite einer drehfesten, thermoisolierenden Kupplung 115 befestigt. Die andere Seite der Kupplung 115 ist drehfest mit der Antriebswelle 116a eines Antriebsmotors 116 verbunden. Der Antriebsmotor ist am Gehäuse insbesondere am unteren Endbereich 101b und am Lagerteil 101d befestigt, das mit Kühlrippen 117 und quer zur Wellenachse vorzugsweise mit Ausnehmungen, insbesondere Bohrungen 118, versehen ist, sodass lediglich schmale wärmeleitende Stegbereiche entlang der Welle 102 führen. Die Kupplung 115 und der abschnittsweise äusserst fein ausgebildete Lagerteil 101d vermindern den Wärmefluss vom Antriebsmotor 116 zur Auflage 106, 107 auf ein Minimum.

Um die Auflage auch bei langen Betriebsdauern und hohen Drehzahlen des Antriebsmotors 116 auf einer konstanten Temperatur zu halten, ist eine Luftzirkulation von Reinluft zur Unterseite des oberen Auflageteiles 107 und dort radial nach aussen vorgesehen. Zum Zuführen der Luft ist eine Reinluft-Zuführleitung 119 durch den unteren Endbereich 110b zum Bereich des oberen Drehlagers 103 angeordnet. Um das obere Drehlager 103 und die Klemmvorrichtung 105 ist ein Reinluft-Ringraum 120 ausgebildet und über ein Verbindungsstück 121 mit der Reinluft-Zuführleitung 119 verbunden. Vom Reinluft-Ringraum führen Durchtrittsöffnungen 122 zu den Freiräumen zwischen den Flügelflächen 106a. Von der Drehbewegung der Flügelflächen 106a wird die Reinluft radial nach aussen beschleunigt und strömt entlang der Unterseite des oberen Auflageteiles 107 und zwischen dem äusseren Scheibenbereich und einem ringförmigen Umströmungsbereich 101e des Gehäuses, bzw. des o-

ren Endbereiches 101a, radial nach aussen weg. Die Luftströmung führt vom Antriebsmotor 116 abgegebene Wärme ab und verhindert, dass Luft von oben unter die Scheibe 109 strömt und dort mitgeführte Partikel ablagert.

Zur Bildung von zwei Ringspalten, die alternativ radial ausserhalb der Auflage 104 angeordnet, bzw. gebildet werden können, sind zwei miteinander verschiebbare Ringteile 125, 126 vorgesehen. Dabei bildet das obere Ringteil 125, bzw. dessen Unterseite die obere Berandung des oberen Ringspaltes 123 und das untere Ringteil 126 die untere Berandung des oberen Ringspaltes 123, sowie die obere Berandung des unteren Ringspaltes 124. Die untere Berandung des unteren Ringspaltes 124 wird vom Umströmungsbereich 101e gebildet, wobei der untere Ringspalt 124 wie Fig. 3 zu entnehmen ist, erst bei nach oben gehobenen Ringteilen 125, 126 entsteht.

Zum Bilden von Trennvorrichtungen sind drei ringförmig um den Umströmungsbereich 101e verlaufende Kanäle 127, 128 und 129 radial nebeneinander im oberen Endbereich 101a ausgebildet. Nach unten vom unteren Ringteil 126 vorstehende ringförmige Umlenkbereiche 130, 131 sind in den äussersten und den innersten Kanal 127, 129 einführbar angeordnet, sodass die Abluft bei in der unteren, bzw. oberen, Endlage positionierten Ringteilen 125, 126 durch den oberen, bzw. unteren, Ringspalt 123, bzw. 124, im äussersten, bzw. innersten, Kanal 127, bzw. 129, um einen Umlenkbereich 130 bzw. 131 zum mittleren Kanal 128 strömt und bei der Umlenkung mitgeführte Partikel bzw. Flüssigkeit in den äussersten, bzw. innersten, Kanal 127, bzw. 129, abgibt. Die äussere Wand des äussersten Kanals 127 und entsprechend die äussere Wand des innersten Kanals 129 wirkt jeweils als Prallwand, an der die Tröpfchen in der Abluft ausgeschieden werden. Die Trennwirkung wird dadurch erhöht, dass die Spaltweite des jeweils an die Scheibe angrenzenden Ringspaltes 123, 124 von der Scheibe gegen die Prallwand abnimmt und entsprechend die Strömungsgeschwindigkeit zunimmt.

An den mittleren Kanal 128 schliessen Abluftleitungen 132 an, die auf der Aussenseite des unteren Endbereiches 101b in einen Abluftringkanal 133 münden, von dem eine Abluftleitung 132' aus dem Reinraum hinausführt. Der äusserste und der innerste Kanal 127 und 129 sind je über Abführleitungen 134 und 135 mit einem ersten und einem zweiten Austrittsanschluss 134a und 135a verbunden, sodass die in diesen Kanälen gesammelten Flüssigkeitsanteile je getrennt weitergeführt werden können. Gemäss der bevorzugten Betriebsweise sind die Ringteile 125, 126 beim Beschichten mit Dye in der unteren Endlage, sodass die mit der Abluft mitgeführten Dye-Tropfen durch den oberen Ringspalt 123 in den äussersten Kanal 127 gelangen und die gesammelte Dye-Flüssigkeit aus dem ersten Austrittsanschluss 134a austritt. Entsprechend sind die Ringteile 125, 126 beim Reinigen mit Reinigungsflüssigkeit, bzw. Lösungsmittel, in der oberen Endlage, sodass die mit der Abluft mitgeführten Lösungsmittel-Tropfen durch den unteren Ringspalt 124 in den innersten Kanal 129 gelangen und das gesam-

melte Lösungsmittel aus dem zweiten Austrittsanschluss 135a austritt. Die Ringteile 125, 126 und der obere Endbereich 101a sind so ausgebildet, dass der jeweils an die Scheibe 109 angrenzende Ringspalt 123, 124 vollständig vom anderen Ringspalt getrennt ist.

Zur Betätigung der Ringteil-Bewegung sind mindestens zwei, vorzugsweise aber drei, Hubelemente 136 in gleichen Abständen entlang einer Kreislinie um die Welle 102 angeordnet. Der feste Teil der Hubelemente 136 ist jeweils über eine Halterung 137 mit dem oberen Endbereich 101a verbunden. Der bewegliche Teil 138 ist jeweils mit den beiden Ringteilen 125, 126 verbunden.

Die Austragsvorrichtung umfasst zumindest eine bewegbare Dye-Düse 139, vorzugsweise auch eine bewegbare erste Reinigungsdüse 140 und gegebenenfalls eine feste, von unten gegen den unteren Aussenrand der Scheibe 109 gerichtete, zweite Reinigungsdüse 141 (Fig. 2, 3). Für jede bewegbare Düse 139, 140 ist eine Bewegungsvorrichtung 142 zum Erzielen einer linienförmigen Düsen-Bewegung zumindest über einen zu behandelnden Radial-Bereich einer Scheibe 109 vorgesehen. Gemäss der dargestellten Ausführungsform macht ein Austragshubelement 143 eine Hebe-, Senkbewegung und ein Schwenkelement 144 eine Schwenkbewegung erzielbar. Das Austragshubelement 143 ist mit einem Festteil 143a am Gehäuse 101 befestigt. Der bewegliche Teil 143b ist mit dem Schwenkelement 144 verbunden, an dessen Schwenkarm 144a jeweils eine Düse 139, 140 befestigt und mit der jeweiligen Flüssigkeit speisbar ist.

Die Austragsvorrichtung umfasst für jede Düse 139, 140, 141 eine Pumpe zum gezielten Austragen von Flüssigkeit, wobei der Dye-Düse 139 vorzugsweise eine Dosierpumpe zugeordnet ist, die entlang des gesamten Beschichtungsweges der Dye-Düse 139 einen gewünschten Dye-Durchsatz erzielbar macht. Damit die während der jeweiligen Einsatzpausen der Reinigungs- und der Dye-Düse 140, 139 nachtropfende Flüssigkeit nicht verlorengeht, werden die bewegbaren Düsen 140, 139 in ihnen zugeordnete Aufnahmetrichter 145 eingeführt, die über Abführleitungen 134 und 135 mit dem ersten oder dem zweiten Austrittsanschluss 134a und 135a verbunden sind.

Gemäss Fig. 4 umfasst die Beschichtungs-Vorrichtung einen elektrischen Anschluss mit einem Hauptschalter 1, einer Kontrollleuchte 2, einem Sicherungsautomat 3 und einem Not-Ausschalter 4. Eine Anzeige-, Eingabe- und Steuervorrichtung umfasst beispielsweise einen Display mit Eingabetastatur 5 einen Prozessor 6, insbesondere SPS oder gegebenenfalls IPC, ein Netzteil 8 dafür, einen Signalgeber 7 und eine Start- sowie eine Stoptaste 83, 84. Zum Betreiben des Antriebs- bzw. Servomotors 116 sind ein AC-Netzgerät 9 ein DC-Servoregler 10 und ein Netzfilter 11 vorgesehen.

Zur Durchführung des dynamischen Beschichtungs-Verfahrens wird eine unbeschichtete Scheibe auf der Auflage 107 im Gehäuse 101 mit einem Saugheber 74 aufgelegt. Der Saugheber 74 wird über ein Betätigungsventil 72 und ein Vakuumkontrollelement 73 mit Unterdruck beaufschlagt. Durch

die Betätigung der Starttaste 83 wird das Magnetventil 53 eingeschaltet, welches gewährleistet, dass über die Venturidüse 45 im Ansaugbereich der Auflage 101 ein Unterdruck erzeugt wird. Zur Bereitstellung eines Unterdruckes ist eine Unterdruckquelle 87 mit einem Druckeingang 70, einem Microfilter 86, einer Überwachungsvorrichtung 85, einer Druckanzeige 69 und einem Druckregler 68 vorgesehen. Der Unterdruck im Ansaugbereich ist von einem Manometer 37 erfassbar, wobei ein Wächter 12 beim Unterschreiten eines Druckes von beispielsweise 0.5 bar den nächsten Verfahrensschritt auslöst. Gegebenenfalls ist eine, das Haften der Dye-Beschichtung verbessernde, Vorbenetzung vorgesehen, die im Wesentlichen die gleichen Schritte umfasst, wie die Beschichtung mit Dye, wobei anstelle der Dye-Düse 139 eine Benetzungsdüse eingesetzt wird.

Am Anfang des Beschichtungsschrittes wird der Servomotor 116 über den Regler 10 auf die vorgeählten Beschichtungsdrehzahl gebracht. Gleichzeitig wird der Schwenkarm 144a nach der Auslösung durch das Magnetventil 48 vom Hubelement 143, bzw. vom Linearzylinder, angehoben. Nach dem Verlassen des Ausgangs-Positionssensors 27 wird der obere Positionssensor 26 erreicht. Zur Begrenzung der Hubbewegung nach oben bzw. nach unten sind Drosselrückschlagventile 28, bzw. 29 vorgesehen. Nach dem Erreichen des Sensors 26 schwenkt das Schwenkelement 144, bzw. ein von der Motorenkarte 14 angesteuerter Schrittmotor, insbesondere mit einem Getriebe 17, den Schwenkarm 144a mit der Dye-Düse 139 zu einer vorzugsweise wählbaren Ausgangsposition über der Scheibe, wo der Schwenkarm 144a vom Hubelement 143 aufgrund der Auslösung durch das Magnetventil 48 abgesenkt wird bis der Positionssensor 27 erreicht ist. Zur Kontrolle der Schwenkbewegung sind zwei End-Drehpositionsgeber 80 und 82, sowie ein Referenzgeber 81 eingesetzt.

Beim Erreichen des Positionssensors 27 wird vom Magnetventil 49 die Dosierpumpe 58 eingeschaltet und der Schwenkarm 144a beginnt mit der Bewegung gegen die innere Beschichtungsberandung. Das Dosierventil 47 wird abhängig von der Betätigung, bzw. Drehlage des Schwenk-Schrittmotors 144 gesteuert, um eine dynamische Dosierung zu ermöglichen. Dabei hängt die Stellung des Dosierventils 47 vorzugsweise nicht nur von der Drehlage sondern auch von der bereits durchgeführten Düsenbewegung und/oder von der Drehzahl der Scheibenbewegung ab. Die Bewegung der Düse von der Ausgangsposition über die innere zur äusseren Beschichtungsberandung dauert vorzugsweise lediglich zirka 2-3 Sekunden. Während dieser Bewegung kann gegebenenfalls auch die Drehzahl des Antriebsmotors 116 verändert werden. Beim Erreichen einer Endposition des Schwenkarmes 144a wird das Dosierventil 47 geschlossen und die Dosierpumpe 58 über das Magnetventil 49 ausgeschaltet.

Der Hubzylinder 143 hebt den Schwenkarm 144a aus dem Gehäuse 101 heraus und gleichzeitig geht der Antriebsmotor über eine Rampe in die Abschleuder-Drehzahl über. Beim Erreichen des Dreh-

positions-Sensors 81 durch den Schwenkarm 144a wird dieser nach der Auslösung durch das Magnetventil 48 vom Hubelement 143 bis zum Erreichen des Positionssensors 27 abgesenkt. Der Antriebsmotor 116 bleibt während zirka 15-20 Sekunden auf der Abschleuderdrehzahl von insbesondere zirka 7000 1/min. Für die daran anschliessende Reinigung des äusseren Randes der Scheibe wird eine Drehzahl von zirka 1500 1/min eingestellt. Mit der Reduktion der Drehzahl werden über das Magnetventil 54 die Hubelemente 136 betätigt, um die Ringteile 125, 126 vom unteren zum oberen Positionssensor 40 bzw. 39 anzuheben und entsprechend den unteren Ringspalt in der Ebene der Scheibe auszubilden. Zur Begrenzung der Ringbewegung nach oben bzw. nach unten sind Drosselrückschlagventile 42 bzw. 41 vorgesehen.

Mit dem Magnetventil 54 wird auch das Magnetventil 51 betätigt, welches die Bewegung der oberen Reinigungs-Düse 140 zum zu reinigenden Scheibenbereich auslöst. Zur Durchführung der Bewegung der oberen Reinigungs-Düse 140 sind im Wesentlichen die gleichen Elemente wie für die Bewegung der Dye-Düse 139 vorgesehen. Nach der Positionierung der oberen Reinigungs-Düse 140 werden durch die Betätigung der Fluidventile 50 und 52 die obere und die untere Reinigungs-Düse 140 und 141 mit Reinigungsflüssigkeit gespiesen. Im Rahmen des Randwaschvorganges schwenkt der Schwenkarm 144a mit der oberen Reinigungs-Düse 140 etwas gegen das Zentrum der Scheibe und anschliessend wieder gegen den Scheibenrand. Der Randwaschvorgang wird durch das Schliessen der Fluidventile 50, 52 und das Positionieren der oberen Reinigungsdüse 140 im zugeordnete Aufnahmetrichter abgeschlossen.

Im anschliessenden Trocknungsschritt wird der Antriebsmotor 116 auf eine Drehzahl von im Wesentlichen 7000 1/min gebracht und nach der gewünschten Trocknungszeit wird er über eine Rampe zum Stillstand gebracht. Gleichzeitig werden die Ringteile durch eine Auslösung mit dem Magnetventil 54 von den Hubelementen 136 abgesenkt. Das Vakuum im Vakuumhaltebereich 110 wird über das Magnetventil 53 ausgeschaltet und das Ende des Prozesses wird angezeigt.

Die Steuerung umfasst vorzugsweise verschiedene Verfahrensprogramme und insbesondere auch Sicherheitskontrollsysteme. Beispielsweise wird die Anlage ausgeschaltet, wenn der Wächter 85 einen ungenügenden Druck bzw. die Druckanzeige 69 einen ungenügenden Unterdruck erfasst.

Um die Abluft aus dem Gehäuse 101 abzusaugen, ist ein Ventilator 36 während der gesamten Betriebszeit eingeschaltet. Die gesammelte Dye-, bzw. Reinigungs-Flüssigkeit gelangt in eine Auffangflasche 43, 44 für Dye- bzw. Reinigungsflüssigkeit. Zum Zuführen von Dye- und Reinigungs-Flüssigkeit sind dem Fachmann bekannte Anordnungen einsetzbar. Die bevorzugte Lösung sieht für die Reinigungsflüssigkeit einen Drucktank 66 mit einem Druckregler 67 vor. Der Dye-Vorratsbehälter 62 ist über einen Einlassfilter 61 mit Dye befüllbar und umfasst eine Rührvorrichtung mit einem pneumatischen Magnet-Rührwerk 63, das über eine vom

Magnetventil 46 steuerbare Luftdrossel 64 mit Druckluft speisbar ist und dessen Schallemission von einem Schalldämpfer 65 reduziert wird. Die pneumatische oder elektrische Dosierpumpe fördert Dye vom Vorratsbehälter durch eine Filterpatrone 57 im Filtergehäuse 56 zum Dosierventil 47. Zur Entlüftung des Filtergehäuses 56 ist ein Entlüftungsventil 55 vorgesehen. Zum Betreiben der Dosierpumpe 58 wird ein Druckregler 59 mit einer Druckanzeige 60 eingesetzt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beschichten von Scheiben (109) insbesondere CD-R Discs, mit einer um eine im Wesentlichen vertikale Achse drehbaren Auflage (107) für eine zu beschichtende Scheibe (109), einem Gehäuse (101), an dem eine die Auflage (107) tragende Welle (102) drehbar gelagert ist, einem steuerbaren Drehantrieb (116) zum Antreiben der Welle (102) und einer Austragsvorrichtung zum Beaufschlagen der drehenden Scheibe (109) mit Beschichtungs-Flüssigkeit, wobei die Flüssigkeit von oben auf die auf der Auflage (107) gehaltene Scheibe (109) gelangt, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Auflage (107) ein Zirkulationsmittel zum Antreiben einer Luftströmung angeordnet ist, wobei die angetriebene Luft in Wärmeleitungs-Kontakt mit der Auflage (107) geführt ist und unterhalb der zu beschichtenden Scheibe (109) radial nach aussen strömt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Zirkulationsmittel eine Reinluft-Zuführung (119, 121), einen um die Welle (102) der Auflage (107) verlaufenden Ringraum (120) und mit der Welle verbundene, sich über einen radialen Bereich erstreckende Flügelflächen (106a) umfasst, wobei bei drehender Welle (102) Reinluft durch die Flügeldrehung angesaugt und entlang der Unterseite der Auflage (107) sowie eines Aussenbereiches der darauf liegenden Scheibe (109) radial nach aussen ausgeschleudert wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Luftabfuhr-Vorrichtung mit einem Ringspalt (123), vorzugsweise aber mit zwei in Richtung der Wellenachse von mindestens einem, vorzugsweise aber drei in Umfangsrichtung gleich beabstandeten Hubelementen (136), zwischen einer oberen und einer unteren Endlage verschiebbaren Ringspalten (123, 124), der Auflage (107) zugeordnet ist und jeder Ringspalt (123, 124) vorzugsweise eine Trennvorrichtung zum Ausscheiden von mitgeführten Partikeln bzw. Flüssigkeitstropfen umfasst, wobei die Abluft von jedem Ringspalt (123, 124) über mindestens eine Abluftleitung (132) aus dem Reinraum austragbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jede Trennvorrichtung eine ringförmige Labyrinthanordnung mit einer düsenartigen Verengung und mindestens einer Prallfläche mit daran anschliessendem Sammelbereich für abgeschiedene Flüssigkeit umfasst, wobei die Flüssigkeit durch mindestens eine Flüssigkeitsleitung aus dem Sammelbereich abführbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch

gekennzeichnet, dass zur Bildung von zwei verschiebbaren Ringspalten (123, 124) mit Trennvorrichtungen zwei miteinander verschiebbare Ringteile (125, 126) und drei ringförmige, radial nebeneinander angeordnete Kanäle (127–129) in einem Gehäusebereich vorgesehen sind, wobei ein oberes Ringteil (125) die obere Berandung des oberen Ringspaltes (123) und ein unteres Ringteil (126) die untere Berandung des oberen Ringspaltes (123), sowie die obere Berandung des unteren Ringspaltes (124) bildet und mit nach unten vorstehenden, ringförmigen Umlenkbereichen (130, 131) in den äussersten und den innersten Kanal (127, 129) einführbar sind, wobei die Abluft bei in der unteren, bzw. oberen, Endlage positionierten Ringteilen (125, 126) durch den oberen, bzw. unteren, Ringspalt (123 bzw. 124) im äussersten, bzw. innersten, Kanal (127 bzw. 129) um einen Umlenkbereich (130 bzw. 131) zum mittleren Kanal (128) strömt und bei der Umlenkung mitgeführte Partikel bzw. Flüssigkeit in den äussersten bzw. innersten Kanal (127 bzw. 129) abgibt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflage (107) einen Vakuumhaltebereich (110) umfasst, der sich vorzugsweise maximal über einen Bereich erstreckt, der dem beschichtungsfreien Zentralbereich einer Scheibe (109) zugeordnet ist und der insbesondere über eine zumindest teilweise in der Welle (102) verlaufende Vakuumleitung (111) mit einem um die Welle (102) angeordneten, in Wellen-Richtung beidseits abgedichteten, Vakuum-Ringraum (113) verbunden ist, wobei der Vakuum-Ringraum (113) über eine Bohrung im Gehäuse mit einer Unterdruckquelle und über eine radiale Bohrung in der Welle (102) mit der Vakuumleitung (111) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (102) der Auflage (107) über eine thermisch isolierende, drehfeste Kupplung (115) mit dem Antriebsmotor (116) verbunden ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (101) im Bereich zwischen der Wellenlagerung (103) und dem Antriebsmotor (116) mit Kühlrippen (117) und quer zur Wellenachse vorzugsweise mit Ausnehmungen, insbesondere Bohrungen (118), versehen ist, sodass lediglich schmale wärmeleitende Stegbereiche entlang der Welle (102) führen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Austragsvorrichtung eine bewegbare Dye-Düse (139), vorzugsweise eine bewegbare erste Reinigungsdüse (140) und gegebenenfalls eine feste, von unten gegen den unteren Aussenrand der Scheibe (109) gerichtete, zweite Reinigungs-Düse (141) und für jede bewegbare Düse (139, 140) eine Bewegungsvorrichtung (142) umfasst, die eine linienförmige Bewegung zumindest über einen zu behandelnden Radial-Bereich der Scheibe (109), insbesondere aber auch eine Hebe- und Senkbewegung, erzielbar macht.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass jede Bewegungsvorrichtung (142) ein Vertikal-Bewegungselement (143) und ein

an dessen bewegbarem Teil befestigtes Schwenkelement (144) mit einer am freien Ende ausgebildeten Halterung zum Tragen einer Düse (139, 140) umfasst.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Austragsvorrichtung für jede Düse (139, 140) eine Pumpe zum gezielten Austragen von Flüssigkeit umfasst, wobei der Dye-Düse (139) vorzugsweise eine Dosierpumpe zugeordnet ist, die entlang des gesamten Beschichtungsweges der Dye-Düse (139) einen gewünschten Dye-Durchsatz erzielbar macht.

12. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Beschichten von Scheiben (109), insbesondere CD-R Discs, bei dem eine zu beschichtende Scheibe (109) auf einer um eine im Wesentlichen vertikale Achse drehenden Auflage (107), von einer Austragsvorrichtung mit Beschichtungs-Flüssigkeit von oben beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Auflage (107) eine Luftströmung angeregt wird, wobei die angetriebene Luft in Wärmeleitungs-Kontakt mit der Auflage (107) geführt wird und unterhalb der zu beschichtenden Scheibe (109) radial nach aussen strömt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Austragsdüse (139) beim Beschichten mit Dye über der drehenden Scheibe (109) bewegt wird, wobei die Austragsdüse (139) am Anfang des Beschichtungsvorganges im Innern des zu beschichtenden Bereiches, vorzugsweise etwas näher bei der inneren Berandung, positioniert und während des Beschichtens zuerst zur inneren und anschliessend zur äusseren Berandung geführt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Austragsfluss der Beschichtungs-Flüssigkeit mit der Düsenbewegung koordiniert wird, um eine Schicht mit konstanter Dicke zu erzielen, wozu der Austragsfluss in Bereichen mit kleineren Scheiben-Radien verkleinert und entsprechend in Bereichen mit grösseren Radien erhöht wird und vorzugsweise in Bereichen über denen die Düse (139) sowohl bei der Bewegung gegen den inneren als auch gegen den äusseren Rand Material austrägt und/oder bei ändernder Radialbewegungsgeschwindigkeit der Düse (139), zusätzlich angepasst wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Beschichtung mit Dye eine bewegbare erste Reinigungsdüse (140) die Oberseite eines äusseren Randbereiches der Scheibe (109) reinigt und gegebenenfalls eine feste, von unten gegen den unteren Aussenrand der Scheibe (109) gerichtete, zweite Reinigungsdüse die Unterseite eines äusseren Randbereiches reinigt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

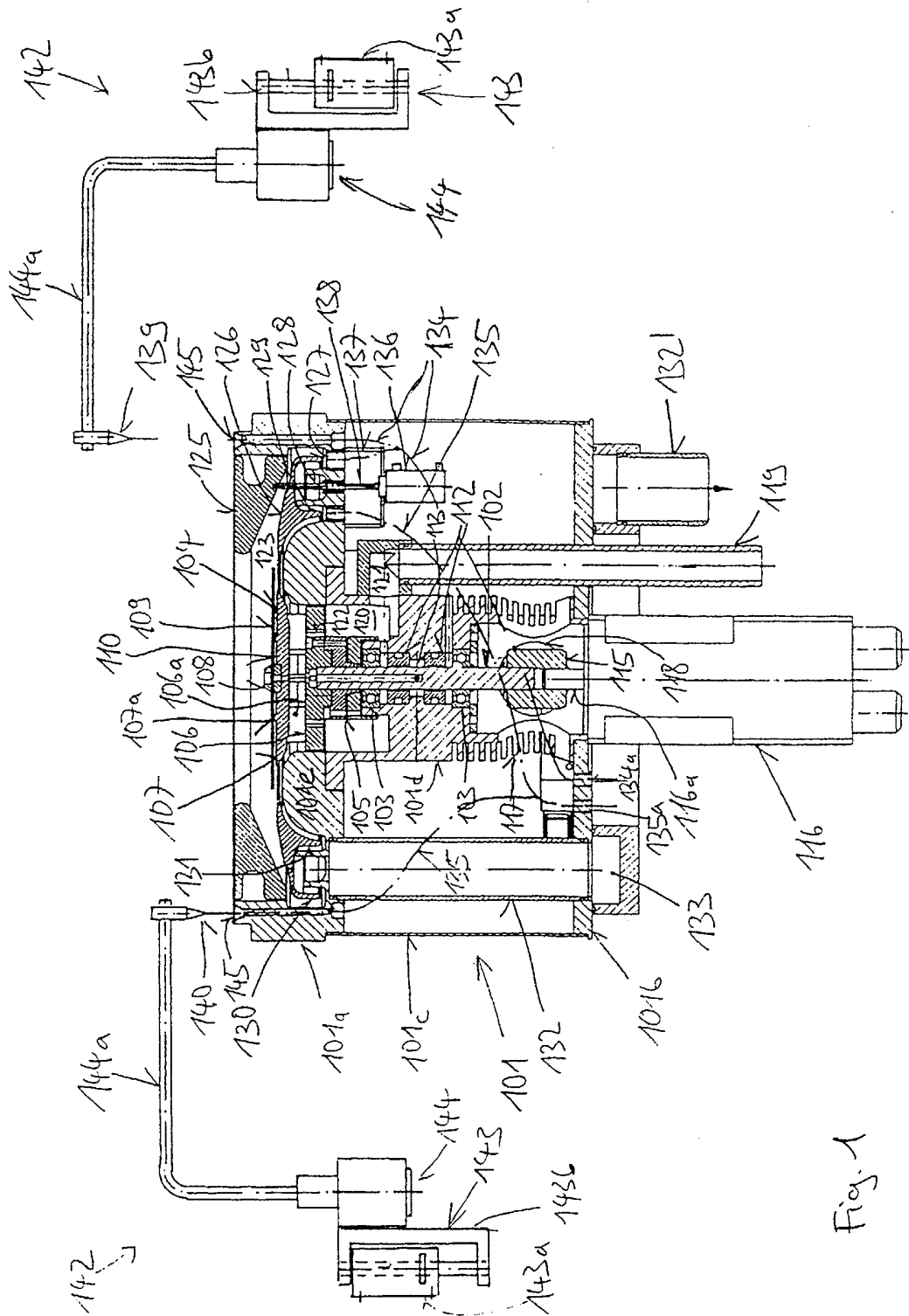
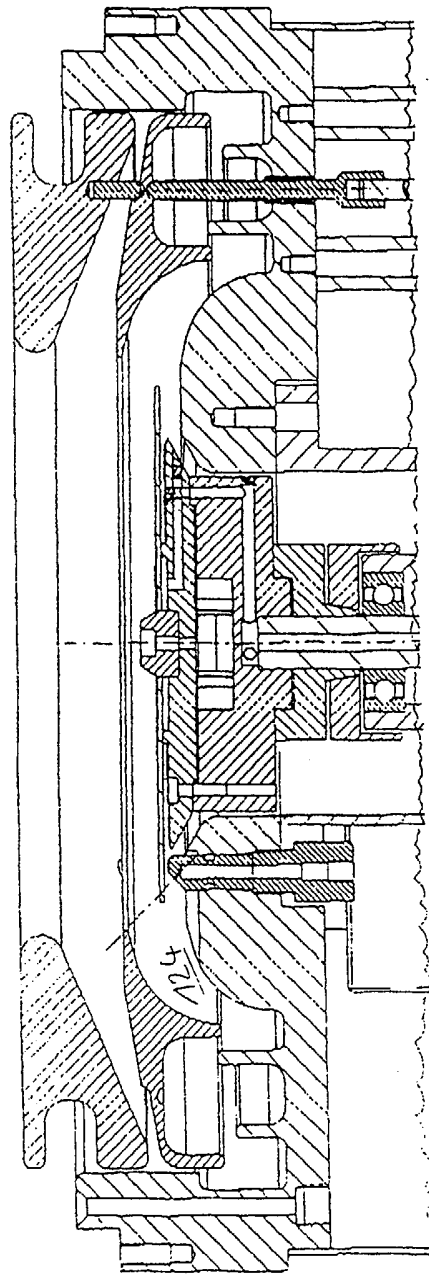
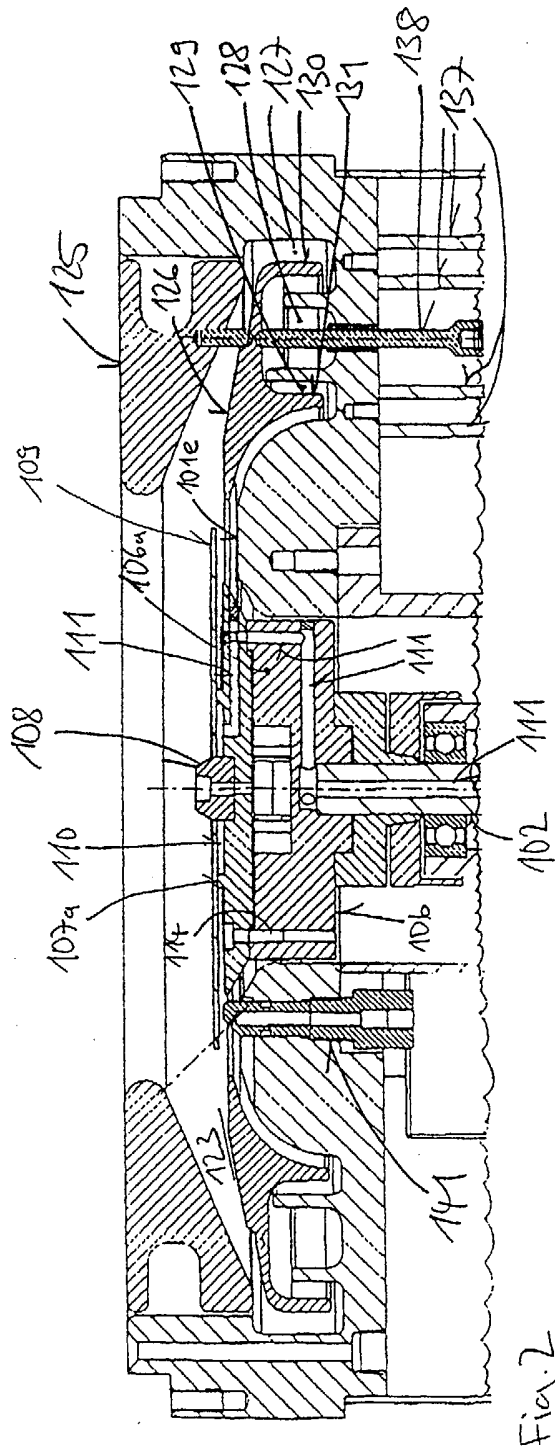


Fig. 1



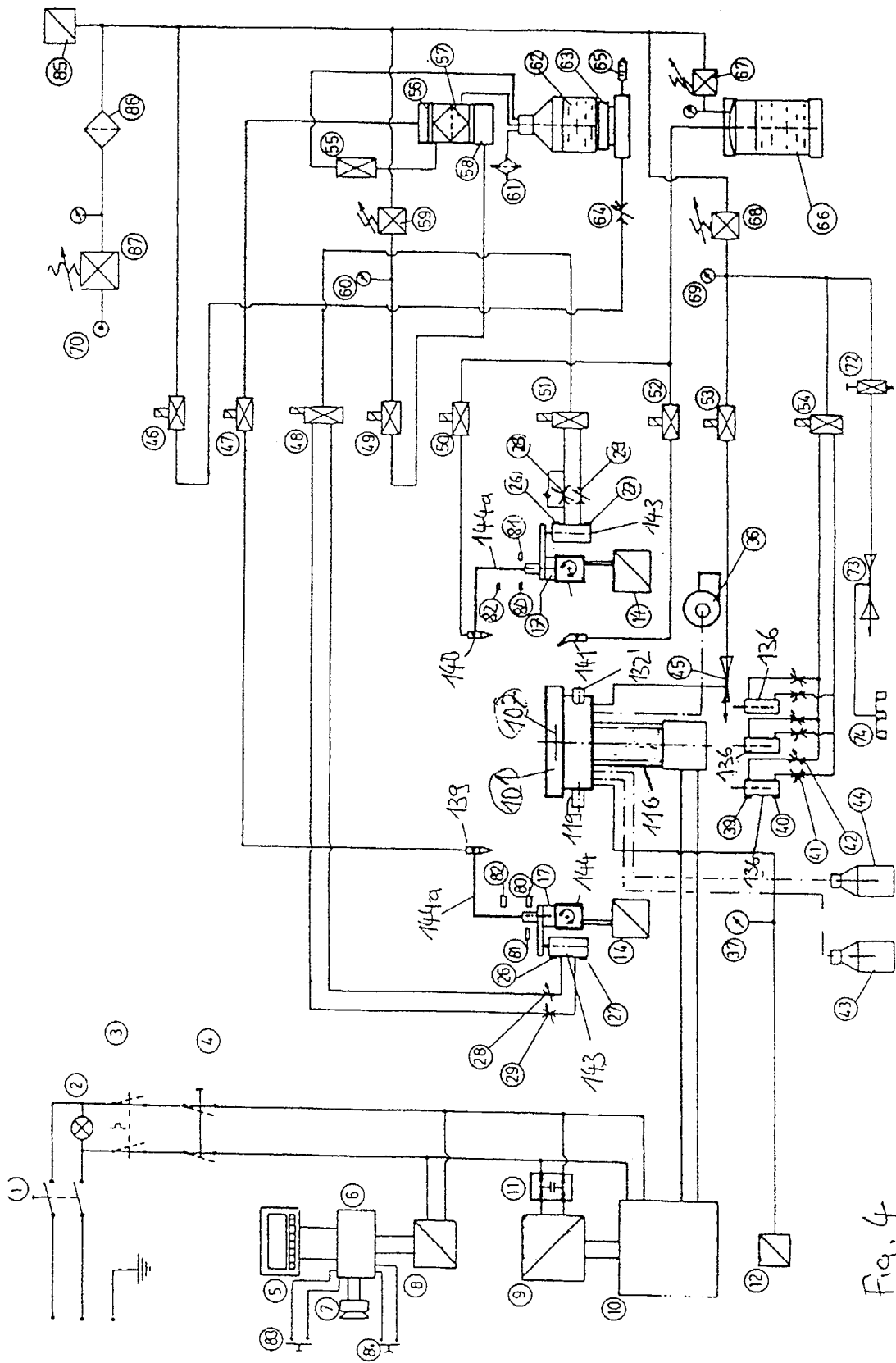


Fig. 4