

⑬



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 135 200**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
13.07.88

⑤①

Int. Cl.⁴: **B 05 B 15/12**

②①

Anmeldenummer: **84111210.5**

②②

Anmeldetag: **20.09.84**

⑤④

Lackier- und Abdunstanlage mit Umluftbelüftung.

③⑩

Priorität: **22.09.83 DE 3334257**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.85 Patentblatt 85/13

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.07.88 Patentblatt 88/28

⑧④

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑤⑥

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 404 404
DE - A - 2 522 440
DE - A - 3 030 045
DE - A - 3 043 784

⑦③

Patentinhaber: **RMG-Beierling GmbH, Industriestrasse,
D-4791 Altenbeken-Buke (DE)**

⑦②

Erfinder: **Beierling, Klemens, Stellinghuserstrasse 30,
D-4790 Paderborn-Neuenbeken (DE)**
Erfinder: **Beierling, Hans-Jürgen, Renkerweg 3,
D-4791 Neuenbeken (DE)**

⑦④

Vertreter: **Hanewinkel, Lorenz, Dipl.-Phys., Patentanwalt
Ferrariweg 17a, D-4790 Paderborn (DE)**

EP 0 135 200 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auftragen von Beschichtungsmedien, z.B. Lack auf Gegenstände, die nacheinander durch mehrere aneinander anschliessenden Lackierkammern gefördert werden, durch die ein Luftstrom zwangsweise hindurchgeführt wird, wobei jeweils deren Abluft jeweils durch eine Farbpartikelabscheidevorrichtung mittels Ventilatoren geführt wird und danach der in Förderrichtung der Gegenstände anschliessenden Lackierkammer und aus der letzten Lackierkammer zur Entfernung der organischen Flüssigkeitsdämpfe einer Reinigungsanlage zugeführt wird.

Aus DE-A1-2 404 404 ist eine Lackiervorrichtung mit mehreren Lackierkammern bekannt, die mit einem Luftstrom beaufschlagt werden, der von Lackierkammer zu Lackierkammer geführt ist. Dabei wird die Abluft mittels eines Ventilators über eine Wach- und Filtervorrichtung geführt und der folgenden Lackierkammer zugeführt. Der Gesamtluftstrom, der in einer Lackierkammer benötigt wird, bestimmt den benötigten Luftvolumenstrom durch die Gesamtvorrichtung, so dass die Lösungsmittelsättigung der Abluft am Ende der Vorrichtung, die der Reinigungsanlage zugeführt wird, sich aus diesem Luftstrom und dem Lackverbrauch ergibt, wobei in der Praxis nur ein unzureichender Sättigungsgrad für eine wirtschaftliche Abluftverbrennung erreichbar ist. Es ist erforderlich, Lackier- und Trockenanlagen so zu belüften, dass die beim Farbspritzen von der zu lackierenden Oberfläche reflektierten Lacknebel und das verdampfende Lösungsmittel abgeführt wird und das Lösungsmittel in der Abluft, die die Anlage dementsprechend verlässt, eine die den Umweltschutzvorschriften gemässe Konzentration nicht überschreitet, was die Reinigung der Abluft erfordert, die jedoch bei geringer Lösungsmittelkonzentration nicht kostendeckend ist, wenn der Energieinhalt zur benötigten Aufheizleistung des Luftvolumens zu gering ist. Ausserdem besteht der Nachteil dieser vorbekannten Vorrichtung, dass die einzelnen Lackierkabinen jeweils eingangsseitig durch Silhouettentüren weitgehend getrennt sind, damit sich die Luftströme verschiedener Lösungsmittelkonzentrationen nicht mischen oder eingangsseitig austreten.

Weiter ist aus DE-A1-3 030 045 bekannt, eine Lackierkammer mit einem umlaufenden Luftstrom vielfach zu beschicken und nach Anreicherung der Luft mit Lösungsmittel des Beschichtungsmaterials auf einen zulässigen Höchstwert einen Teilluftstrom als Abluft einer Verbrennungsanlage zuzuführen. Hierbei besteht der Nachteil, dass eine Regel- oder zumindest eine Steuervorrichtung erforderlich ist, die die Grösse des Teilluftstromes bestimmt. Weiterhin ist es erforderlich, dass für die Beschichtung eines Gegenstandes mit mehreren Beschichtungsmedien, zum Beispiel verschiedenen Farben, die Kammer und Spritzvorrichtung jeweils zeitaufwendig gereinigt werden muss. Ausserdem eignet sich die Kammer nur zum Betrieb bei geschlossenen Türen, da die hochange-

reicherten Lösungsdämpfe sonst austreten würden; dadurch ist eine Anordnung der Kammer um ein Transportband bei geöffnetem Ein- und Auslass nicht möglich.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Vorrichtung nach DE-A1-2 404 404 dahingehend zu verbessern, dass eine wesentlich höhere Lösungsmittelkonzentration erreichbar ist und die Gegenstände bei geöffnetem Eingang der Lackierkammer beschichtet werden können ohne dass Lösungsmitteldämpfe aus dem Eingang austreten.

Die Lösung der Aufgabe besteht darin, dass in jeder Lackierkammer jeweils mindestens zwei Belüftungszonen in Förderrichtung der Gegenstände aneinander angeordnet sind und dass jeweils die Abluft der in Förderrichtung der Gegenstände eingangsseitigen Belüftungszone über jeweils eine weitere Farbpartikelabscheidevorrichtung durch einen Ventilator der ausgangsseitigen Belüftungszone in der gleichen Lackierkammer als weiterer Luftstrom für diese Lackierkammer zugeführt wird und jeweils die Abluft einer Lackierkammer, die der anschliessenden zugeführt wird, jeweils aus der ausgangsseitigen Belüftungszone entnommen und der jeweils eingangsseitigen der anschliessenden Lackierkammer zugeführt wird und die Abluft der letzten Belüftungszone der Reinigungsvorrichtung zugeführt wird und dass ein Zuluftstrom der eingangsseitigen Belüftungszone der ersten Lackierkammer zugeführt wird, der geringer im Verhältnis zu dem Abluftstrom dieser Belüftungszone ist, so dass eingangsseitig ein geringer Unterdruck besteht und ein weiterer Frischluftstrom durch den Eingang eintritt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Vorrichtung besteht darin, dass die Luft so oft zonenweise als Umluft durch die Lackier- und/oder Abdunstanlage geführt wird, wobei die Abluftabfuhr so dosiert wird, dass die maximale Lösungsmittelkonzentration bis an die zulässige Explosionssicherheitskonzentration heranreicht, und wobei die Zahl der Umwälzungen in Verbindung mit der jeweiligen Zonenbreite so gewählt wird, dass die Luftgeschwindigkeit in den Lackierzonen einem vorgegebenen Wert entspricht und in keinem Bereich die Explosionssicherheitskonzentrationsgrenze überschritten wird.

Die Vorrichtung bietet die vorteilhafte Möglichkeit, die mit Lösungsmitteldampf hoch angereicherte Abluft ohne Vorheizung direkt zu verbrennen und die freiwerdende Wärme dem Trockenprozess zuzuführen. Die Wärmemenge ist so gross, dass einer nachgeschalteten Trockenanlage keine weitere Heizenergie zugeführt werden muss.

In vorteilhafter Weise wird die Farbpartikelabscheidevorrichtung als Wasch-, Filter- und Trockenvorrichtung ausgeführt. Die ständige Abführung und Auswaschung der Farbnebel aus der Luft hat einerseits den Vorteil, dass sich in der Lackierzone kaum feuergefährliche und schwer zu beseitigende Ablagerungen von Farbstoff bilden und dass insbesondere bei Mehrfach- oder

Mehrfarblackierungen keine Vermischungen oder Überlagerungen der Farben auftreten.

Durch Sicherheitsschaltungen an den Betriebsaggregaten und Zugängen wird ein gefahrloser Betrieb und eine gefahrlose Begehung der Anlagen ermöglicht.

Eine Wartungs- und Bedienungsstation und die Steuervorrichtung sind vorteilhaft explosions sicher ausgestaltet und im Nahbereich ausserhalb der Anlagen angeordnet. Es ist hierdurch vorteilhaft ermöglicht worden, die Lackierkammer in ihrer Grundfläche erheblich zu verkleinern, wodurch wiederum der Luftdurchsatz gegenüber herkömmlichen Kammern entsprechend verringert worden ist, was zu entsprechend kleinen Umluft- und Luftreinigungsanlagen führt.

In den Fig. 1 und 4 sind Ausführungsbeispiele für Hochleistungsfasslackiervorrichtungen für ein- und zweifarbige Lackierungen dargestellt.

Die Lackierkammern sind in ihrer Grösse nur so gewählt worden, dass eine sporadische Manipulation an den Fassspritzstühlen möglich ist. Zum Farbwechsel bzw. zum Verstellen der Spritzpistolen werden die Spritzstühle aus den Lackierkammern herausgefahren. Hierdurch ist die hohe Anreicherung mit Lösungsmitteln in der Umluft der Lackierkammer möglich, da ein Bedienungsmann sich nicht in dieser Zone ständig aufhalten muss. Die auf ein Minimum reduzierte Luftmenge, die gezielt auf die Spritzstühle gerichtet wird, um einen Farbnebelschleier beim Spritzen zu vermeiden, ist auf ein vertretbares technisch mögliches Minimum reduziert worden. Diese Luft wird ständig gefiltert und ausgewaschen, um vor dem neuerlichen Einblasen in die Lackierkammer von anhaftenden Lackpartikeln gereinigt zu werden, um keine Qualitätseinbussen an den lackierten Flächen zu bekommen. Während des Durchganges der Luft durch die Lackierkammer, – die Luft wird zum Beispiel fünfmal verwendet – erfolgt eine ständige Temperaturerhöhung, um keine Kondensation der Feuchtigkeit von der ausgewaschenen Luft am Fass zu bekommen. Die im Lackierbereich freiwerdenden Lösungsmittel werden in die Luft aufgenommen. Nachdem die Luft in der Lackierkammer in der letzten Stufe eingegeben wurde, wird sie in die anschliessende Abdunstzone geleitet. Dort nimmt sie weiterhin Lösungsmittel auf, und sie wird dann von der Ofeneingangsschleuse als Ofenfrischluft dem Ofen selbst zugeführt. Der Anteil der Zuluft, der nicht als Frischluft im Ofen aufgenommen werden kann, wird über eine Bypassleitung mit einem separaten Ventilator direkt der thermischen Abluftreinigung als Frischluftanteil zugeführt. Es ist möglich gemacht worden, die gesamte im Prozess des Lackierens benötigte Umluft, mit den sowohl in der Lackierzone als in der Abdunstzone aus dem Lack austretenden Lösungsmitteln dem Ofen bzw. damit auch der thermischen Abluftreinigung direkt zuzuführen.

Anstelle des in den Beispielen gezeigten vertikalen Luftstromes kann auch ein horizontaler gewählt werden. Hierfür werden zweckmässig Trockenfilter zur Farbpartikelabscheidung verwendet.

Es ist eine vorteilhafte Variante der Vorrichtung, zwischen Lackierkammern Frischluftzonen, in denen Personen Zutritt zu dem dort geförderten Lackiergut haben, anzuordnen. Der angrenzende Ausgang bzw. Eingang wird dabei jeweils durch eine Richtdüse mit Umluft betrieben, wie dies an dem Übergang zur Abdunstanlage dargestellt ist, und die Abluftmenge der angrenzenden Zone ist gegenüber der Zuluft erhöht, so dass eine gewisse Menge Frischluft Zutritt bzw. der Lösungsmitteldampf aus dieser Zone ferngehalten wird.

Fig. 1 zeigt eine Einkammerlackieranlage und Abdunstanlage mit zweifacher Umluftführung im senkrechten, in der Tiefe versetzten Schnitt;

Fig. 2 zeigt eine Zweikammerlackieranlage und Abdunstanlage mit vierfacher Umluftführung im senkrechten, versetzten Schnitt A–A;

Fig. 3 zeigt einen Horizontalschnitt der Anlage nach Fig. 2 verkleinert mit Wartungs- und Bedienungsstand;

Fig. 4 zeigt ein Schema der Steuervorrichtung mit Sicherheitsschaltung.

In der Fig. 1 ist schematisch eine Lackierkammer 10 und eine Abdunstanlage 30 dargestellt bei der das Lackiergut 11, Fässer fertigungsgemäss getaktet von links nach rechts durchläuft und von dort direkt anschliessend in einen Trockenofen geführt wird. Die Farbpartikelabscheidevorrichtung 12a, b sind Waschtürme, die seitlich versetzt zum Durchlauf der Fässer 11 angeordnet sind, wie entsprechend aus dem Horizontalschnitt Fig. 3 Linie A–A zu ersehen ist.

In der Lackierstellung, in der das warme Fass 11 gezeigt ist, wird es während des allseitigen Hochdruckspritzlackierens gedreht.

Damit der reflektierte Farbnebel abgeführt wird, wird das Fass 11 allseitig von oben nach unten von Luftströmen V4a, b von ca. 0,5 m/s Geschwindigkeit umgeben. Diese Luftströme von insgesamt 6000 m³/h setzen sich aus dem Frischluftstrom V3 von 2500 m³/h und einem Umluftstrom V2 von 3500 m³/h zusammen und werden von Ventilatoren 21, 19a über Heizregister 22, 24 vorgewärmt und über Verteilerfilter 23, 25 der Lackierkammer 10 zugeführt. Durch den Eingang der Lackierkammer, wird zusätzlich ein Frischluftstrom V1 mit 100 m³/h angesaugt, da der Durchsatz des Umluftventilators 19a höher als der des Frischluftventilators 21 ausgelegt ist, damit keine Lösungsmitteldämpfe aus der Lackierkammer 10 austreten. Die Frischluft V3 wird auf der Seite des Eingangs zugeführt. Die vom Eingang kommende und die am geringsten beladene Umluft V2 wird in der Eingangshälfte des Kammerbodens 14 abgezogen.

Durch den rechten Kammerboden 14 wird ein weiterer Luftstrom V5 von 5000 m³/h durch den Ventilator 19b abgezogen und gemäss der Stellung einer einstellbaren Drosselklappe 31 in einem Teilstrom V6 über eine Richtdüse 34 von der Abdunstkammer 30 durch die Durchtrittsöffnung zu der Lackierkammer 10 geblasen und in einem zweiten Teilstrom V7 von 3500 m³/h in die Abdunstkammer gedrückt.

Aus dieser zieht der Ventilator V32 die hoch mit Lösungsmittel angereicherte Abluft V8 ab und

führt diese gemäss der Stellung einer regelbaren Verteilerklappe 33 in einem Teilstrom V9 nochmals in die Abdunstkammer zurück, die dem Austrittsstrom V11 entspricht, der über dem angrenzenden Trockenofen abgezogen wird und in einem weiteren Teilstrom V10 der Abdunstverbrennungsanlage zugeführt wird.

Die Umluftströme V2, V5 werden jeweils über Farbpartikelabscheidevorrichtungen, Waschtürme 12a, 12b, geführt. Die Luft tritt durch ein Rost 14 am Boden der Kammer und streicht über den Sumpf 13 bis zur Kante 13b des Waschturmes, die an das Niveau 13a der Sumpfoberfläche, das ständig über einen Wächter gehalten wird, geführt ist, wodurch die Luft unter der Kante hindurch in einem Wirbel, auch Wasserwalze 15 genannt, in den Turm 12a, b übertritt und die Farbtropfen ausgewaschen werden. Die von der Luft dadurch aufgenommenen Wassertröpfchen werden dann an den Prallblechen 16 und dem Lochfilter 17 und weiteren Filtern ausgeschieden. Die gereinigte Luft wird dann in dem Heizregister 24 so weit über den Taupunkt erwärmt, dass bei der Expansion beim folgenden Kammerdurchlauf keine Kondensation eintritt. Das Wasser im Sumpf 13 enthält ein Koalierungsmittel für Farbnebel.

Weitere Einzelheiten sind in der Fig. 2 dargestellt, in der gleicherweise ausgestattete Lackierkammern hintereinander angeordnet sind, wobei die Abluft aus der ersten Lackierkammer noch zweimal durch die zweite Lackierkammer geführt ist. Die Bezugszeichen sind entsprechend gewählt wie in Fig. 1 und teilweise durch angehängte Buchstaben differenziert. Durch die Lackierkammern 10a, b führen Transportschienen 40, auf denen die Fässer von einer Spritzstation zur anderen rollen.

Während des Spritzens lagern die Fässer auf Fassstühlen 41 und sind durch Rollen 42 angetrieben, so dass sie allseits gleichmässig lackiert werden. Im vorliegenden Fall werden (in getrennten Streifen) in den beiden Lackierkammern unterschiedliche Farben aufgetragen. Eine scharfe Abgrenzung erfolgt durch Schablonen in Nähe der Fässer (nicht gezeigt) und die Abführung der Farbnebel durch die Luft. Die Fassstühle sind mit Rollen 63 auf Schienen 62 gelagert und können zu Bedienungs- und Wartungszwecken aus den Lackierkammern herausgefahren werden.

Unten im Sumpf 13 ist ein Förderband 60 verlegt, das an einer Seite herausgeführt ist und zur Austragung des ausgewaschenen Farbschlammes dient.

Nach der Lackierung werden die Fässer aufgestellt und auf eine Rollenbahn 43 übergeben und taktweise durch die Abdunstanlage transportiert, bis sie von dem Transportband 44 in den Trockenofen befördert werden.

Hinter jedem Ventilator 19a, b, c befindet sich eine durch ein Signal S19 steuerbare Entlüftungs-klappe 50, die für den Fall, dass eine Reinigung der Anlage notwendig ist, ein schnelles Entlüften in die Abluftrohre 51 gestatten. Die Position der Klappen wird jeweils durch Melder über Signalleitungen M50 an die Steuervorrichtung 70 mitgeteilt.

In Figur 3 ist ein horizontaler Riss der Anlage von Fig. 2 gegeben, aus dem ersichtlich ist, dass die 4 Waschtürme 12a bis d abwechselnd seitlich versetzt von den Lackierkammern und dem Transportweg der Fässer angeordnet sind. Die Luftführung 64 bewirken die Zuordnung der aus der jeweiligen Zone unten austretenden Luft zu dem zugehörigen Waschturm. Für die Begehbarkeit der Lackierkammern und für das Ausfahren der Spritzstühle 41a, b sind Sicherheitstüren 61 angebracht, die von innen jederzeit und von aussen nur bei Freigabe der Türsicherung durch ein Steuersignal S61 der Steuervorrichtung 70 geöffnet werden können. Ausserdem sind alle Türen 61 durch eine Schliesskontrolle überwacht, deren Signal M61 in der Steuervorrichtung 70 ausgewertet wird.

Die Steuervorrichtung ist in einem Schrank neben den Lackierkammern zwischen den Wartungsplätzen der Spritzstühle angeordnet. Sie trägt ein Bedienungspult und Kontrollpult 73, von dem aus über die Druckluftleitungen und Kabel 72 die Funktionen der Spritzpistolen, die Transportantriebe, die Ventilatoren und Klappenantriebe gesteuert werden und die Meldesignale empfangen werden.

Zur Explosionssicherung ist der Schrank luftdicht und von ausserhalb der Sicherheitszone 63 mit Druckluft über einen Druckregler 74 versorgt und von einem Druckwächter überwacht, so dass keine lösungsmittelhaltige Luft in ihn eintreten kann und Explosionen nicht gezündet werden können.

Am Eingang der Abdunstkammer 30 befindet sich die Fassaufrichtevorrichtung und Förderanlage 46. Von der schrittweise arbeitenden Rollenförderereinrichtung 43 erfolgt eine Übergabe 4-fach parallel auf eine entsprechend langsamer getaktete Rollenbahn 45, auf der eine weitgehende Abdunstung des Lösungsmittels erfolgt.

Bei voller Spritzleistung der Anlage werden pro Stunde 3500 m³ Abluft mit einer Konzentration von 20 g/m³ Lösungsmittel abgegeben, was einem Heizwert von 50 m³/h Heizgas entspricht. Bei Auftrag dickerer Lackschichten können auch noch höhere Konzentrationen, z.B. 30 g/m³, entstehen.

In Fig. 4 ist schematisch die Steuervorrichtung 70 dargestellt. Sie steht mit dem Kontrollanzeige- und Bedienungspult 73 in Verbindung und wird von einer Uhr C getaktet. Weiter empfängt die Steuervorrichtung die Meldesignale Mx, die von dem mit den jeweils zugehörigen Bezugszeichen angegebenen Baugruppen abgegeben werden, und gibt sie die Steuersignale Sx ab, die ebenfalls mit entsprechenden Bezugszeichen benannt sind.

Vor der Inbetriebnahme der Spritzpistolen durch Signal SS wird die Meldung: Türen geschlossen M61; Entlüftungsklappen geschlossen M50; Ventilatoren 19, 32 in Betrieb M19, M32; Schrankdruck vorhanden M75, und Wasserniveau vorhanden M13, auf ihr Vorhandensein überprüft. Andernfalls werden die fehlenden Meldungen angezeigt und das Spritzen nicht gestartet bzw. stillgesetzt.

Wird durch Betätigung der Bedienungsvorrichtung eine Begehung verlangt, wird das Spritzen über Signal SS gestoppt und über das Signal S50 die Entlüftung geöffnet.

Die Ventilatoren bleiben über die Signale S19 und S32 in Tätigkeit. Wenn über die Signal M19, M32 das Arbeiten für eine vorgegebene Sicherheitszeit festgestellt ist, werden über Signal S61 die Türverriegelungen freigegeben.

Ausserdem werden über die Signale M74, MT, M31, M33, M13a und die zugehörigen Signale S74, ST, S31, S33, S13a der Druckregler 74, die Transportantriebe, die Drosselklappen 31, 33, und das Wasserniveau 13a gesteuert bzw. geregelt und überwacht, wodurch ein vollständig sicheres Arbeiten der Anlage gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auftragen von Beschichtungsmedien, z. B. Lack auf Gegenstände (11), die nacheinander durch mehrere aneinander anschliessenden Lackierkammern (10, 10a, 10b) gefördert werden, durch die ein Luftstrom (V4a) zwangsweise hindurchgeführt wird, wobei jeweils deren Abluft (V5, V7) jeweils durch eine Farbpartikelabscheidevorrichtung (12a, 12c) mittels Ventilatoren (19c, 19d) geführt wird und danach der in Förderrichtung der Gegenstände (11) anschliessenden Lackierkammer (10b) und aus der letzten Lackierkammer (10b) zur Entfernung der organischen Flüssigkeitsdämpfe einer Reinigungsanlage zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Lackierkammer (10, 10a, 10b) jeweils mindestens zwei Belüftungszonen in Förderrichtung der Gegenstände (11) aneinander angeordnet sind und dass jeweils die Abluft (V3) der in Förderrichtung der Gegenstände (11) eingangsseitigen Belüftungszone über jeweils eine weitere Farbpartikelabscheidevorrichtung (12a, 12d) durch einen Ventilator (19a, 19d) der ausgangsseitigen Belüftungszone in der gleichen Lackierkammer (10, 10a, 10b) als weiterer Luftstrom (V4b) für diese Lackierkammer (10, 10a, 10b) zugeführt wird und jeweils die Abluft einer Lackierkammer (10a), die der anschliessenden zugeführt wird, jeweils aus der ausgangsseitigen Belüftungszone entnommen und der jeweils eingangsseitigen der anschliessenden Lackierkammer (10b) zugeführt wird und die Abluft (V10, V11) der letzten Belüftungszone der Reinigungsvorrichtung zugeführt wird und dass ein Zuluftstrom (V3) der eingangsseitigen Belüftungszone der ersten Lackierkammer (10, 10a) zugeführt wird, der geringer im Verhältnis zu dem Abluftstrom (V2) dieser Belüftungszone ist, so dass eingangsseitig ein geringer Unterdruck besteht und ein weiterer Frischluftstrom (V1) durch den Eingang eintritt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbpartikelabscheidevorrichtung (12a, 12b, 12c, 12d) jeweils aus einer Waschanlage mit einer Wasserwalze (15) Wasserabscheidern, wie Prallblechen (16), Lochfiltern (17) und/oder Faserfilter (18) besteht, denen ein Ventilator (19a, 19b) nachgeschaltet ist, dessen

abgangsseitige Luftleitung in einen Verteilerkasten (20) führt, der ein Heizregister (24) enthält, mit dem eine Aufwärmung der Luft jeweils über den für die einzelne Lackierkammer (10a, 10b) bzw. Belüftungszone massgeblichen Taupunkt erfolgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an die in Förderrichtung letzte Lackierkammer (10b) eine Abdunstanlage (30) mit einem offenen Durchlass angeschlossen ist und die Abluft (V5) aus der letzten Lackierkammer (10, 10b) über die Farbpartikelabscheidevorrichtung (12b) der Abdunstanlage (30) zugeführt wird, wobei ein Teilluftstrom (V6) über eine steuerbare Drosselklappe (31) und eine Richtdüse (34), die schräg, vorzugsweise von oben gegen den Durchlass von der Lackierkammer (10) in die Abdunstanlage (30) gerichtet ist, geführt ist und wobei die Abluft (V10, V11) der Abdunstanlage (30) der Verbrennungsanlage zugeführt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an der Abdunstanlage (30) ein Abluftventilator (32) angeschlossen ist, in dessen Abgangsleitung eine steuerbare Verteilerklappe (33) angeordnet ist, die den Luftstrom (V8) in eine Umluft- und eine Abluftleitung verteilt.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Umluftleitungen steuerbare Entlüftungsklappen (50) angeordnet sind, die in Entlüftungsstellung den Umluftstrom unterbrechen und in eine Entlüftungsleitung (51) führen, und dass die Entlüftungsklappen (50) mit Stellungsmeldern ausgerüstet sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils in den Lackierkammern (10, 10a, 10b) eine Lackiervorrichtung, vorzugsweise ein Fassstuhl (41), in Arbeitsstellung angeordnet ist, der einen Antrieb (42) für ein Fass trägt und mit Rollen (63) auf Schienen (64) lagert, die durch einen in der Kammerwand angeordnete Sicherheitstür (61) in eine Wartungsstellung neben der Lackierkammer (10) führen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass neben der Wartungsstellung der Lackiervorrichtungen (41) eine Steuervorrichtung (70) mit einem Anzeige- und Bedienungspult (73) angeordnet ist, die mit den steuerbaren Vorrichtungen (31, 33, 61, 50), den Fördervorrichtungen (40, 43, 44), den Antrieben (42) und Spritzvorrichtungen über Steuerleitungen (Sx) und Meldeleitungen (Mx) durch Kabel- und/oder Druckluftleitungen (72) verbunden ist und die mit einer Uhr (C) verbunden ist und die in einem Schrank luftdicht untergebracht ist, in dem sich ein Druckwächter (75) befindet, der ebenfalls durch eine Meldeleitung (M75) mit der Steuervorrichtung (70) verbunden ist, und dass der Schrankinnenraum über einen Druckregler (74) mit einer Druckluftzuleitung (71), die von ausserhalb der Explosionssicherheitsgrenze zugeführt ist, verbunden ist und dass die Spritzvorrichtung durch das Steuersignal (SS) nur freigegeben wird, wenn die Meldesignale (M50, M61, M19, M32, M75, M13a) den angeschlos-

senen Zustand der Entlüftungsklappen (50) und der Sicherheitstüren (61) und das Laufen der Ventilatoren (19a, 19b, 19c, 19d; 32) sowie Druck im Schrank (70) und vorhandenes Wasserniveau (13a) melden.

Claims

1. Apparatus for applying coating medium, e.g. spray paint, to target objects (11), which are conveyed in sequence through several adjoining spray-booths (10, 10a, 10b), through which there is a forced circulation of air (V4a), and where the outgoing air (V5, V7) is directed by ventilators (19c, 19d) through the respective paint particle separator device (12a, 12c), and is subsequently channelled in the transport direction of the target objects (11) to the adjoining spray-booth (10b), and from the last spray booth (10b) to a cleaning apparatus for the removal of organic liquid vapors, characterized by the fact that in each spray-booth (10, 10a, 10b) at least two aeration zones are located adjacently in the transport direction of the target objects (11), and that the outgoing air (V3) of the inlet side aeration zone is forced in the transport direction of the target objects (11) via an additional respective paint particle separator device (12a, 12d) by a ventilator (19a, 19d) to the outlet side aeration zone in the same spray-booth (10, 10a, 10b) as an additional circulation of air (V4b) for this spray-booth (10, 10a, 10b), and respectively the outgoing air of one spray-booth (10a), which is directed to the adjoining booth, is taken from the outlet side aeration zone and is directed to the respective inlet side of the adjoining spray-booth (10b), and the outgoing air (V10, V11) from the last aeration zone of the cleaning apparatus, and that a flow of inlet air (V3) is directed to the inlet side aeration zone of the first spray-booth (10, 10a), which quantitatively is less than the flow of outgoing air (V2) from this aeration zone, with the result that a partial vacuum is created at the inlet side, and an additional flow of fresh air (V1) enters through the inlet.

2. Apparatus according to claim 1, characterized by the fact that the paint particle separator device (12a, 12b, 12c, 12d) consists of a washing unit with a water roller (15), water separators such as impact plates (16), perforation filters (17) and/or fiber filters (18), to which a ventilator (19a, 19b) is connected, of which the air line on the discharge side leads to a distributor box (20) which contains a heating register to heat the air above the dew point for the individual spray-booths (10a, 10b) and aeration zone.

3. Apparatus according to claim 1, characterized by the fact that an evaporation unit (39) with an open aperture is connected to the last spray-booth (10b) in the direction of transport, and the outgoing air (V5) from the last spray-booth (10a, 10b) is directed to the evaporation unit (30) via the paint particle separator device (12b), whereby a partial air flow (V6) is channelled through a controllable regulator (31) and a direction nozzle (34), which points diagonally and preferably from

above against the aperture of the spray-booth into the evaporation unit (30), and whereby the outgoing air (V10, V11) from the evaporation unit (30) is directed to the combustion unit.

4. Apparatus according to claim 3, characterized by the fact that an air discharge ventilator (32) is connected to the evaporation unit (30), which features a distribution flap (33) located in the outlet line, which distributes the flow of air (V8) between a circulation and an outlet line.

5. Apparatus according to one of the previously specified claims, characterized by the fact that controllable air outlet flaps (50) are located in the circulation lines, which when in the open position interrupt the circulation flow and lead to an air outlet line (51), and by the fact that the air outlet flaps (50) are equipped with position indicators.

6. Apparatus according to one of the previously specified claims, characterized by the fact that a spray device, preferable a drum stool (41), is located in each of the spray booths (10, 10a, 10b) in the working position, which carries a drive unit (42) for a drum which runs with rollers (63) on rails (64) which lead through a safety door (61) in the booth wall to a waiting point next to the spray-booth (10).

7. Apparatus according to claim 6, characterized by the fact that a control unit (70) with a display and operation panel (71) is located next to the waiting point at the spray devices (41), which is connected to the controllable units (31, 33, 61, 50), the transport devices (40, 43, 44), the drives (42) and spray devices over control lines (Sx) and status signal lines (Mx) by cable and/or compressed air lines (72), and which are connected to a clock (C) and are accommodated in an air-tight cabinet which contains a pressure control device (75) which is also connected to the control unit (70) via a signal line (M75), and that the interior of the cabinet is connected via a pressure regulator (74) to a compressed air inlet line (71) which leads from outside the explosion-proof limit, and that the spray device is only actuated by the control signal (SS) when the status signals (M50, M61, M19, M32, M75, M13a), the connected status of the air outlet flaps (50), the safety doors (61), the running of the ventilators (19a, 19b, 19c, 19d; 32), pressure in the cabinet (70) and the current water level (13a) are received.

Revendications

1. Cabine de pulvérisation de produits de revêtement, par exemple vernis, peinture, sur des objets (11) transportés, les uns après les autres, à travers plusieurs chambres de laquage (10, 10a, 10b) se faisant suite, et dans lesquelles passe un courant d'air (V4a) à circulation forcée, l'air sortant (V5, V7) de ces chambres étant conduit à travers une installation de séparation des particules de peinture respective (12a, 12c) à l'aide de ventilateurs (19c, 19d), puis à la chambre de laquage suivante (10b) dans le sens du déplacement des objets (11), puis de la dernière chambre de laquage (10b) à une installation d'épuration aux

fins d'élimination des vapeurs de liquides organiques, la cabine de pulvérisation étant caractérisée par le fait que chaque chambre de laquage (10, 10a, 10b) comprend au moins deux zones de ventilation contiguës dans le sens de déplacement des objets (11) et que l'air sortant (V3) de la zone de ventilation côté entrée est conduite, à l'aide d'un ventilateur (19a, 19d), dans le sens de déplacement des objets (11) à la zone de ventilation côté sortie de la même chambre de laquage (10, 10a, 10b) en tant qu'air supplémentaire (V4b) de la chambre de laquage en question (10, 10a, 10b), en passant, chaque fois, à travers une autre installation séparatrice de particules de peinture (12a, 12d), et que l'air sortant de l'une des chambres de laquage (10a) vient s'ajouter à l'air de la chambre suivante, amené de la zone de ventilation côté sortie de cette chambre à la zone de ventilation côté entrée de la chambre de laquage suivante (10b) et que l'air d'échappement (V10, V11) de la dernière zone de ventilation est conduit au dispositif de nettoyage, un courant d'air (V3) étant amené à la zone d'aération côté entrée de la première chambre de laquage (10, 10a), lequel courant d'air est plus faible que le courant d'air sortant (V2) de cette zone de ventilation, de sorte qu'il existe une faible dépression côté entrée et qu'un autre courant d'air frais (V1) pénètre par l'entrée.

2. Dispositif selon spécification 1, caractérisé par le fait que l'installation de séparation de particules de peinture (12a, 12b, 12c, 12d) consiste en une installation de lavage pourvue d'un tambour à eau (15), de séparateurs d'eau, tels que tôles chicanes (16), filtres perforés (17) et/ou filtres fibreux (18), en aval de laquelle un ventilateur (19a, 19b) est connecté, ventilateur dont la tuyauterie d'air côté sortie conduit à une armoire de distribution (20) contenant un registre de chauffage (24) assurant l'échauffement de l'air à une température respective supérieure au point de rosée déterminant pour chacune des chambres de laquage (10a, 10b) ou zone de ventilation.

3. Dispositif selon spécification 1, caractérisé par le fait qu'une installation d'évaporation (30) à passage ouvert est raccordée à la dernière chambre de laquage dans le sens de marche (10b), et que l'air d'échappement (V5) sortant de la dernière chambre de laquage (10, 10b) est conduit à l'installation d'évaporation (30), en passant par l'installation de séparation de particules de peinture (12b), un courant partiel d'air (V6) étant conduit par l'intermédiaire d'un papillon réglable (31) et une buse (34), dirigée dans l'installation d'évaporation (30), de préférence d'en haut, contre le passage, à partir de la chambre de laquage (10), l'air sortant (V10, V11) de l'installation d'évaporation

(30) étant conduit à l'installation de combustion.

4. Dispositif selon spécification 3, caractérisé par le fait qu'un ventilateur aspirant (32) est raccordé à l'installation d'évaporation (30), ventilateur (32) dans la conduite de départ duquel un clapet de répartition (33) est disposé, répartissant le courant d'air (V8) dans une conduite de circulation d'air et d'échappement d'air.

5. Dispositif selon l'une des spécifications précédentes, caractérisé par le fait que des volets d'évacuation d'air réglables (50) sont disposés dans les conduites de circulation d'air, lesquels, en position de purge d'air, interrompent la circulation du courant d'air et le conduisent dans une conduite d'évacuation (51), et que les volets d'évacuation d'air (50) sont équipés de signalisateurs de position.

6. Dispositif selon l'une des spécifications précédentes, caractérisé par le fait que dans chacune des chambres de laquage (10, 10a, 10b), un dispositif de laquage, de préférence une chaise pour fût (41), se trouve disposé en position de travail, étant équipé d'un entraînement (42) pour un fût, et logé dans des rouleaux (63) sur des rails (64) conduisant, par une porte de sécurité (61), disposée dans la paroi de la chambre, à une station d'entretien, située à côté de la chambre de laquage (10).

7. Dispositif selon spécification 6, caractérisé par le fait qu'à côté de la station d'entretien des dispositifs de laquage (41), un dispositif de commande (70) avec pupitre d'affichage et de manœuvre (73) est disposé, laquelle est reliée aux dispositifs réglables (31, 33, 61, 50), aux dispositifs de transport (40, 43, 44), aux entraînements (42) et aux dispositifs de pulvérisation, par l'intermédiaire de conduites de commande (Sx) et de conduites d'enregistrement (Mx), à l'aide de câbles et ou de conduites à air comprimé (72), ainsi que reliée à une horloge (C), et étant logée dans une armoire étanche à l'air, armoire dans laquelle se trouve un contrôleur automatique de pression (75) relié également au dispositif de commande (70) par une ligne d'enregistrement (M75), et que l'espace intérieur de l'armoire est relié, par l'intermédiaire d'un régulateur de pression (74), à une conduite à air comprimé (71), conduite, de l'extérieur, à la limite explosive, et que le dispositif de pulvérisation n'est libéré par le signal de commande (SS) que si les signaux d'avertissement (M50, M61, M19, M32, M75, M13a) annoncent l'état connecté des volets d'évacuation d'air (50) et des portes de sécurité (61) et la marche des ventilateurs (19a, 19b, 19c, 19d; 32) ainsi que pression dans l'armoire (70) et présence du niveau d'eau (13a).

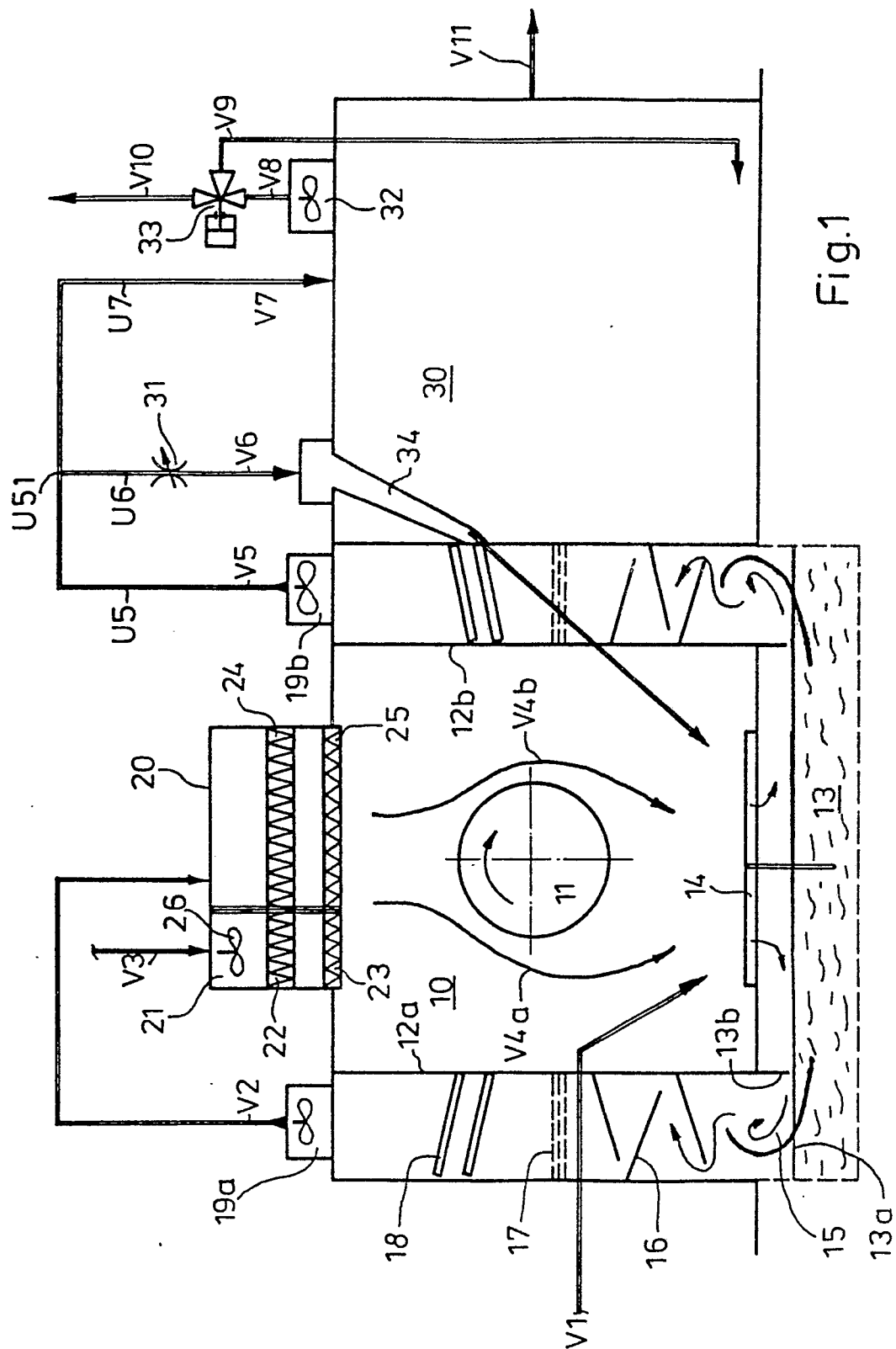
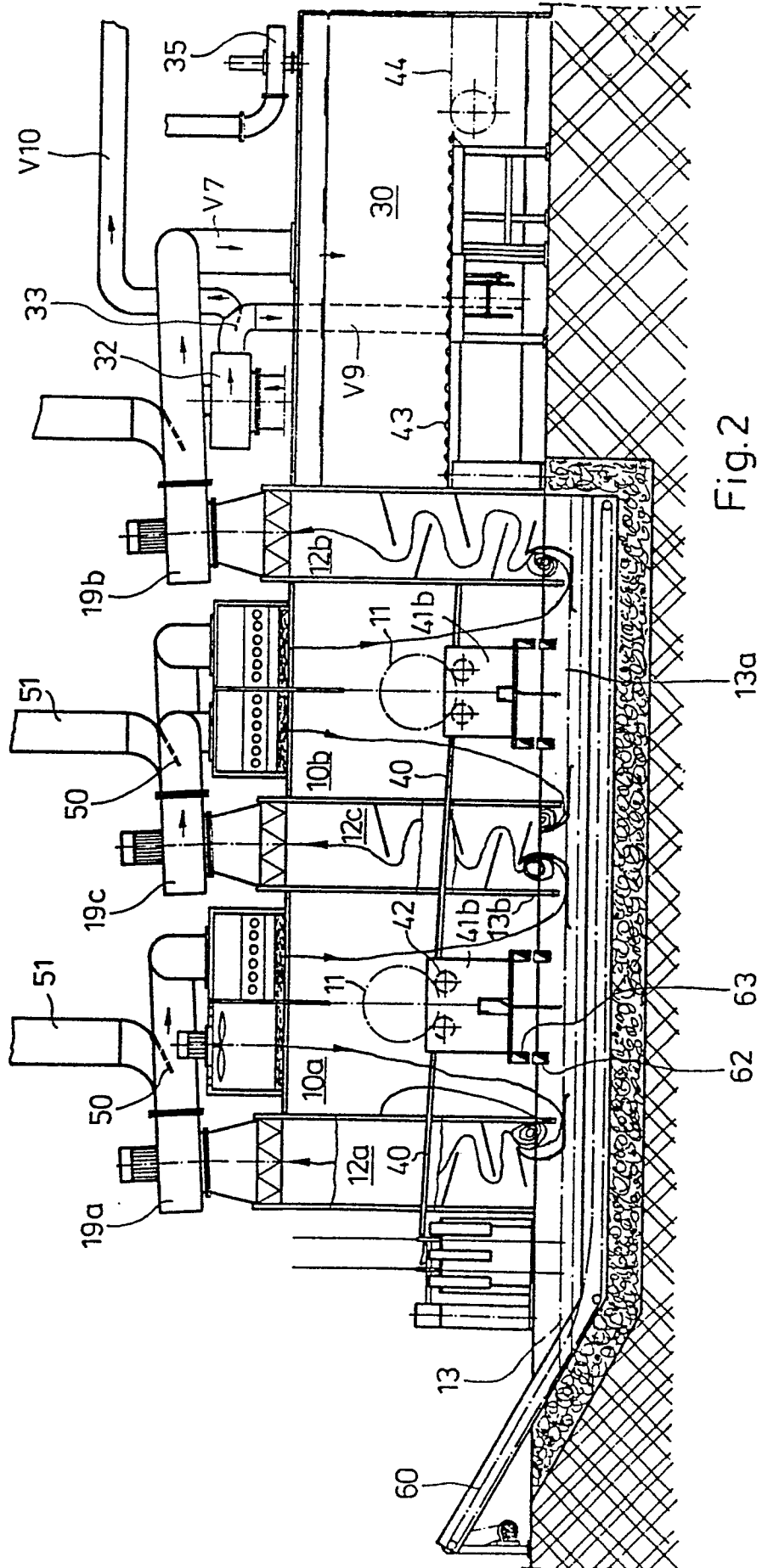


Fig. 1



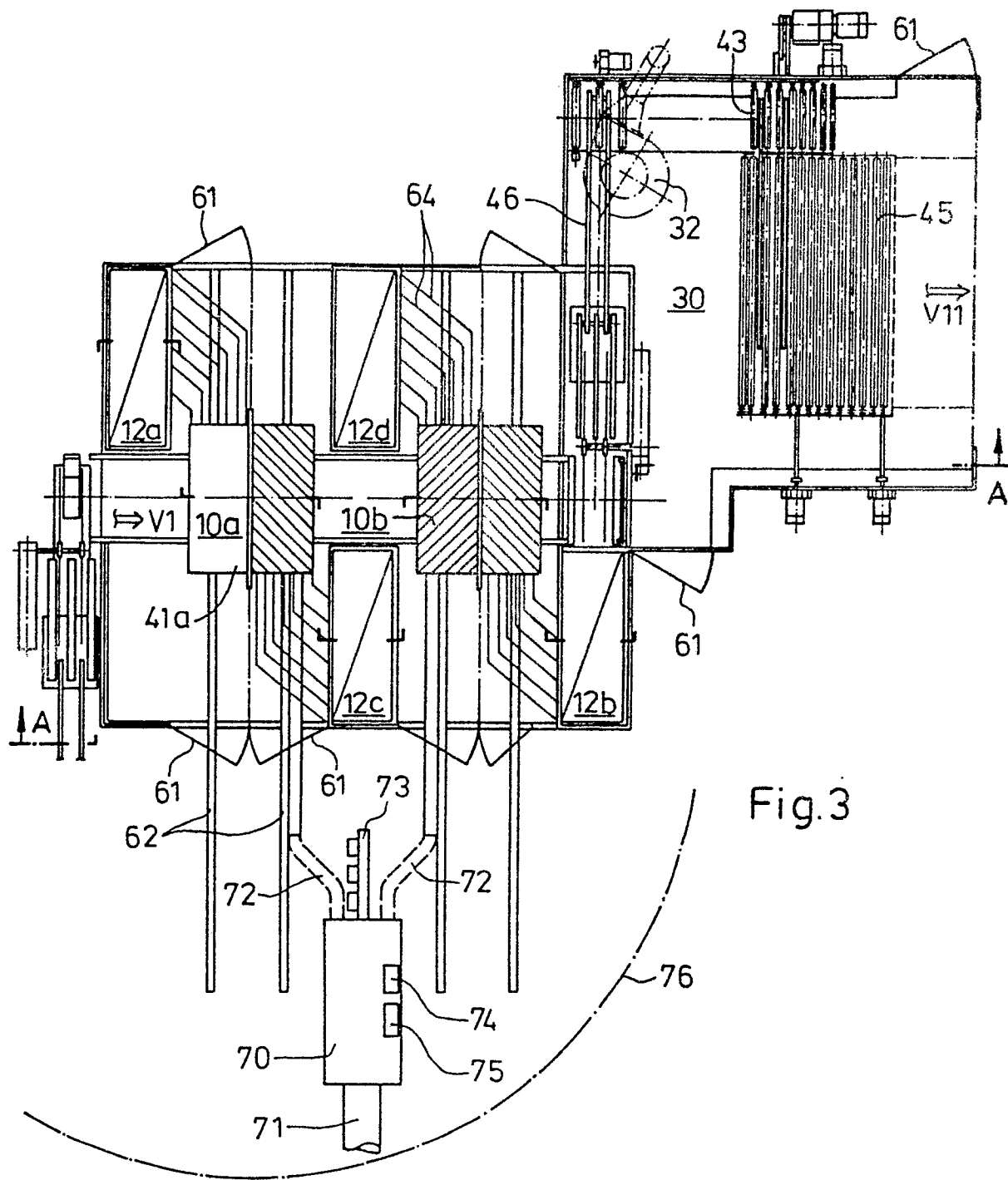


Fig.3

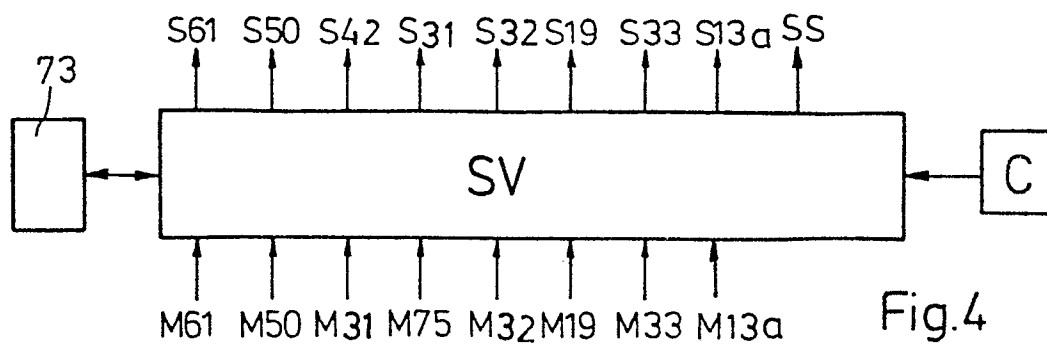


Fig.4