

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Januar 2003 (16.01.2003)

PCT

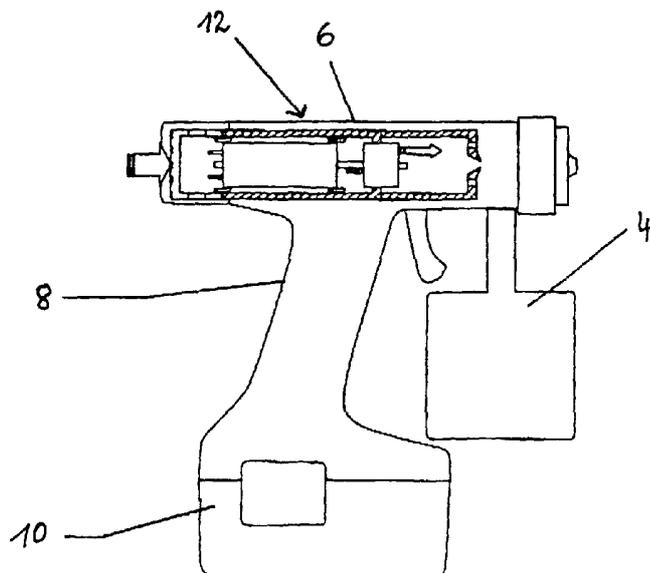
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/004172 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B05B 9/08, 11/00 (74) Anwälte: BUSSE, Dietrich usw.; Grosshandelsring 6, 49084 Osnabrück (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/07294 (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 2. Juli 2002 (02.07.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 31 744.1 3. Juli 2001 (03.07.2001) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: RUGEN, Hermann [DE/DE]; Leigers Kamp 9, 49716 Meppen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PAINT PISTOL WITH A COMPRESSED AIR GENERATOR

(54) Bezeichnung: LACKIERPISTOLE MIT DRUCKLUFTERZEUGER



(57) Abstract: The invention relates to a paint pistol (2) having a handle part (8), a compressed air channel (22) with an outlet nozzle (24) and a paint container (4) that is connected to a compressed air channel (22) by means of a paint feed channel (30). In order to improve handling ease of a paint pistol, said paint pistol (2) is equipped with its own compressed air generator that is integrated into the paint pistol. Energy from an accumulator (10) that is also integrated into the paint pistol (2) is supplied to the electric motor (16) of said compressed air generator. The invention also relates to a compressed air generator (12) embodied as a modular component.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/004172 A1



SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Lackierpistole (2) mit einem Griffteil (8), einem Druckluftkanal (22) mit Austrittsdüse (24) und einem Farbbehälter (4), der durch einen Farbzuführungskanal (30) mit dem Druckluftkanal (22) verbunden ist. Um die Handhabbarkeit einer Lackierpistole zu verbessern, wird vorgeschlagen, die Lackierpistole (2) mit einem eigenen in die Lackierpistole integrierten Druckluftherzeuger (12) auszustatten, dessen Elektromotor (16) aus einem ebenfalls in die Lackierpistole (2) integrierten Akkumulator (10) mit Energie versorgt wird. Die Erfindung bezieht sich auch auf einen Druckluftherzeuger (12) als Modulbauteil.

Lackierpistole mit Druckluftherzeuger

Die Erfindung bezieht sich auf eine Lackierpistole mit einem Griffteil, einem Druckluftkanal mit Austrittsdüse und einem Farbbehälter, der durch einen Farbzuführungskanal mit dem Druckluftkanal verbunden ist, sowie auf einen Druckluftherzeuger als Modulbauteil.

Werkzeuge zum Verarbeiten von flüssigen Farben, indem Farbpartikel mittels Druckluft in Richtung auf das zu lackierende Objekt gesprüht werden, sind in einer großen Vielfalt bekannt. In überwiegender Anzahl werden hand- oder maschinengeführte Lackierpistolen dazu über entsprechende Zuführeinrichtungen und Leitungen mit Luft oder anderen Gasen versorgt. Die Farbflüssigkeit wird aus einem an der Lackierpistole befestigten Tank oder einer separaten Zuführleitung in den Druckluftkanal gefördert, wo die durch den Druckluftkanal hindurchströmende Druckluft Partikel der Farbflüssigkeit mitreisst und durch die Austrittsdüse hindurch einen fein zerstäubten Farbnebel bildet. Die Lackierpistole wird dabei so geführt, dass sich zumindest ein Teil des Farbnebels auf dem zu lackierenden Objekt festsetzt.

Die zur Erzeugung des Farbnebels erforderliche Druckluft weist für einen Typ von Lackierpistolen einen Arbeitsbereich von 2 bis 5 bar auf. Der Druck wird durch stationäre Kompressoraggregate erzeugt, und die Druckluft wird dann durch Schlauchleitungen zur Lackierpistole befördert. Lackierpistolen mit solch hohen Arbeitsdrücken weisen einige Nachteile auf: die Erzeugung und Bereitstellung des Druckes ist vergleichsweise energieaufwendig, es muß ein hoher Aufwand getrieben werden, um das Druckluftsystem dicht zu machen, und der hohe Luftdruck vernebelt die Farbflüssigkeit in erheblichem Maß, was dazu führt, dass sich ein grosser Anteil der Farbflüs-

- 2 -

sigkeit nicht auf dem zu lackierenden Objekt, sondern unerwünscht an anderer Stelle niederschlägt. Die benötigte Luftmenge liegt bei 200 bis 400 l/min.

Ein anderer Typ von Lackierpistolen arbeitet nach dem Prinzip der Niederdruck-Lackiertechnik. Die dafür erforderlichen Drücke sind vergleichsweise niedrig, sie liegen bei Überdrücken von 0,1 bis 0,3 bar. Um trotzdem ausreichend Farbflüssigkeit befördern zu können, muss jedoch der Luftdurchsatz erhöht werden, der dann bei ca. 500 bis 900 l/min. liegt. Bei geringeren Luftdrücken müssen die Querschnitte im Düsenbereich der Lackierpistolen größer sein als bei der Hochdruck-Technik. Die Vernebelung der Farbflüssigkeit ist weniger ausgeprägt, und der Energiebedarf liegt niedriger. Die Schlauchquerschnitte zur Förderung der Druckluft sind jedoch deutlich größer, um ausreichend Luft fördern zu können.

Beide Lackierprinzipien leiden unter dem Nachteil, eine kontinuierliche Luftversorgung über Schläuche zu benötigen. Die an den Lackierpistolen befestigten Schläuche begrenzen die Reichweite der Lackierpistolen, der Bediener ist in der Handhabung der Lackierpistole beeinträchtigt, weil der unflexible Schlauch Drehbewegungen behindert, und der Bediener muss Acht geben, nicht über den Schlauch zu stolpern oder mit dem Schlauch das zu lackierende Objekt zu berühren.

Bei einem weiteren Typ von Lackierpistolen ist ein Druckerzeuger mit einem elektrischen Antrieb in die Lackierpistole integriert, der nicht mit Druckluft arbeitet, sondern die Farbflüssigkeit durch eine kleine Düse presst und dann vernebelt. Wegen des erheblichen Energiebedarfs des Druckerzeugers muss der elektrische Antrieb kontinuierlich über ein Stromkabel mit Strom versorgt werden. Das Stromkabel ist zwar graduell flexibler als die herkömmlichen Luftschläuche, im Prinzip gelten aber die Nachteile, die die Luftschläuche verursachen, in gleicher Weise für das Stromkabel.

- 3 -

Zudem ist das Lackierergebnis bei diesem Typ von Lackierpistolen häufig unbefriedigend, weil im Farbnebel eine laminare Luftströmung fehlt, was die gleichmässige Verteilung der Farbflüssigkeit auf dem zu lackierenden Objekt erschwert.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lackierpistole zu schaffen, die eine leichtere Handhabung während des Lackierens ermöglicht, ohne auf Druckluft als Transportmedium für die Lackflüssigkeit zu verzichten. Dafür muss eine neue Technik eines Druckluftherzeugers entwickelt werden, der mit kompakten Abmessungen ausreichend Druckluft bereitstellt.

Die Aufgabe wird gelöst indem in die Lackierpistole ein Druckluftherzeuger, bestehend aus einem Luftansaugkanal, einem Elektromotor, einem davon angetriebenen Gebläse und einer in den Druckluftkanal mündenden Luftaustrittsöffnung, eingebaut ist und der Elektromotor seinen Bedarf an elektrischer Leistung einem Akkumulator entnehmen kann, der mit der Lackierpistole verbunden ist. Auch eine Lackierpistole mit Druckluftherzeuger und Stromversorgung über eine Zuleitung anstelle eines Akkumulators sind erfindungsgemäß möglich. Der Druckluftherzeuger kann als Modulbauteil ausgeführt sein und bevorzugt nach dem Seitenkanal-Gebläseprinzip arbeiten.

Bei einer erfindungsgemäßen Lackierpistole wird die Farbflüssigkeit von einer Luftströmung mitgenommen und vernebelt, was einen gleichmäßigen Farbauftrag ermöglicht. Gleichzeitig kann auf den hindernden Luftschlauch oder das Stromkabel verzichtet werden, was die Handhabung der Lackierpistole bei der Arbeit enorm erleichtert. Aber auch eine Ausführung, bei nur noch ein Stromkabel an die Lackierpistole angeschlossen ist, bedeutet eine erhebliche Erleichterung in der Handhabung, weil das Stromkabel viel flexibler ist wie die herkömmlichen Luftschläuche. Bei einem

- 4 -

niedrigen Energiebedarf des Motors genügt es, die elektrische Energie einem Akkumulator zu entnehmen, der lösbar mit der Lackierpistole verbunden ist. Mit dem Begriff Akkumulator ist allgemein eine Stromquelle gemeint, die aus Batterien, wiederaufladbaren Speicherzellen oder sonstigen Einheiten zur mobilen Bereitstellung von Strom, wie beispielsweise auch tragbaren Brennstoffzellen, bestehen kann. Die Lackierpistole ist leicht handhabbar und überall einsetzbar. Der Energiebedarf des Motors kann vergleichsweise niedrig gehalten werden, wenn der Überdruck in einem Bereich von 0,1 bis 0,3 bar im Druckluftkanal im Verhältnis zum Umgebungsdruck liegt. Zudem ist die erfindungsgemäße Lackierpistole deutlich kostengünstiger als die herkömmliche Technik, weil die Baueinheit des Druckluffterzeugers mit Elektromotor und Gebläse sehr klein und kompakt ausfällt und auch keine Schläuche oder Kabel mehr erforderlich sind.

Um den Energiebedarf des Motors und den Bauaufwand und das Gewicht der Lackierpistole möglichst gering zu halten, wird vorgeschlagen, ein Gebläse zu verwenden, das nach dem technischen Prinzip des Seitenkanalgebläses arbeitet. Ein Seitenkanalgebläse verfügt über eine besonders dichte Förderleistung und bedarf deshalb weniger Antriebsleistung zur Erzeugung einer gleichen Menge Druckluft wie herkömmliche Kompressoren. Insgesamt sinkt durch den Einsatz des Seitenkanalgebläses die Baugröße der Lackierpistole und der Akkumulator kann kleiner ausfallen oder länger ohne Austausch betrieben werden. Der Bediener kann länger ermüdungsfrei arbeiten und kommt leichter an schwer zugängliche Stellen des zu lackierenden Objekts. Auch kann bei einem Gebläse, das nach dem Seitenkanalprinzip arbeitet, eine gute nahezu laminare Strömung erzeugt werden, die sich positiv auf die Qualität der Farbverteilung auswirkt. Um eine ausreichende Luftförderleistung mit hinreichenden Geschwindigkeiten im Luftförderkanal bei kleinen Abmessungen des

Gebäses zu erzielen, sollte das Gebläse mit Drehzahlen von deutlich über 3.000 U/min., beispielsweise 10.000 bis 25.000 U/min., betrieben werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den kennzeichnenden Merkmalen der Unteransprüche. Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau einer Lackierpistole,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch den prinzipiellen Aufbau eines Druckluftherzeugers,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Druckluftherzeuger, der mit einem Farbbehälter kombiniert ist,
- Fig. 4 ein Ausgestaltungsbeispiel mit einem ergonomisch angepassten Druckluftkanal,
- Fig. 5 einen Querschnitt durch ein Seitenkanalgebläse,
- Fig. 6 ein Beispiel eines Gebläse-Laufrades in einer perspektivischen Seitenansicht,
- Fig. 7 eine Gesamtansicht eines Seitenkanalgebläses,
- Fig. 8 einen Querschnitt durch eine Lackierpistole mit einem Druckluftherzeuger im Mittelteil,

Fig. 9 einen Querschnitt durch eine Lackierpistole mit einem Druckluftherzeuger im Griffteil.

In Figur 1 ist die Lackierpistole 2 zu sehen, die aus einem Farbbehälter 4, einem Mittelteil 6, einem Griffteil 8 und einem Akkumulator 10 besteht. Der Akkumulator 10 kann fest eingebaut sein, er ist dann aufladbar ausgestaltet, oder er ist lösbar mit der Spritzpistole 2 verbunden, er kann dann schnell gegen Ersatz-Akkumulatoren ausgetauscht werden. Im Mittelteil 6 ist als eine Einbaukomponente der Druckluftherzeuger 12 angeordnet. Die Lackierpistole 2 ist mit einem Betätigungshebel 9 als Stellenelement versehen, mit dem die Sprühstärke der Lackierpistole 2 geregelt werden kann. Das Stellsignal durch die Betätigung des Stellhebels 9 kann entweder die Drehzahl des Motors und/oder Gebläses regeln oder einen Durchlassquerschnitt verändern, der den Durchtritt von Druckluft in den Druckluftkanal regelt, oder auch kombiniert die Drehzahl regeln und den Durchlass verändern.

In Figur 2 ist der prinzipielle Aufbau des Druckluftherzeugers 12 im Querschnitt dargestellt. Die Ansaugluft wird von einem Gebläse 14, das von einem Elektromotor 16 angetrieben ist, in einen Luftansaugkanal 18 eingesogen. Anstelle des Luftansaugkanals 18 oder zusätzlich zum Luftansaugkanal 18 kann die Ansaugluft auch durch den Elektromotor 16 gesaugt werden. Das verbessert die Kühlung und ermöglicht es, den Elektromotor 16 noch kleiner zu bauen. Vor oder im Luftansaugkanal 18 können Luftfilter und/oder Schalldämpfer 20 angeordnet sein. Das Gebläse 14 entnimmt dem Luftansaugkanal 18 die angesaugte Luft, verdichtet diese in das im Gebläse 14 angeordnete Druckluftgehäuse und fördert die verdichtete Luft sodann in den Druckluftkanal 22. Der Druckluftkanal 22 ist mit einer Austrittsdüse 24 versehen, durch die die verdichtete Luft dem Druckluftkanal 22 entweicht. Der Druckluftkanal 22 und/oder das

- 7 -

Druckluftgehäuse weisen schalldämmende Eigenschaften auf, wenn sie eine Gehäusestärke aufweisen, die schalldämmend wirkt, oder zusätzliche schalldämmende Materialien in das Gehäuse eingebaut sind oder die Innenoberfläche so gestaltet ist, dass sie schalldämmend wirkt.

Der Druckluftherzeuger 12 ist so aufgebaut, dass der Elektromotor 16 nicht direkt von einer Aussenwandung 26 umfasst ist, sondern durch einen Zwischenraum zwischen der Aussenwandung 26 und dem Elektromotor 16 die angesaugte Ansaugluft hindurchgeführt wird. Diese Bauweise bietet verschiedene Vorteile: die Ansaugluft kühlt den Elektromotor 16 ab und hält diesen dadurch auf einem unkritischen Betriebstemperaturniveau. Die dadurch erwärmte Ansaugluft, die nochmals durch die nachfolgende Verdichtung erwärmt wird, erhöht durch die Wärme die Viskosität der ausgeblasenen Farbflüssigkeit, was das Lackierergebnis positiv beeinflusst. Schließlich wirkt der Luftmantel um den Elektromotor 16 schalldämmend, wodurch das Betriebsgeräusch der Lackierpistole 2 gesenkt wird.

Der so aufgebaute Druckluftherzeuger 12 kann als Einzelkomponente konstruiert sein. Er kann dann leicht montiert werden. Für Wartungs- und Reparaturzwecke ist er leicht entnehmbar. Für den professionellen Lackiereinsatz ist es vorteilhaft, den Druckluftherzeuger leicht lösbar mit der Lackierpistole 2 zu verbinden, so dass bei Funktionsstörungen, Farbwechseln, etc. ein Druckluftherzeuger entnommen und schnell gegen einen anderen ausgetauscht werden kann. Dabei kann die Bauweise des Druckluftherzeugers abgewandelt werden, beispielsweise, indem der Druckluftkanal 22 fest in die Lackierpistole 2 eingebaut ist und die restlichen Bauteile als Komponente entnehmbar sind. Es ist auch vorstellbar, den Druckluftherzeuger in einem Werkzeugsystem einzusetzen, so dass die Komponente des Druckluftherzeugers 12 beispielsweise zusammen mit einem Akkuschauber als Antrieb oder an ein Netzteil angeschlossen betrie-

ben werden kann, um Luftmatratzen oder Reifen aufzupumpen, Teiche und Aquarien zu belüften, und dergleichen.

In Figur 3 ist der Anschluss des Farbbehälters 4 an den Druckluftkanal 22 gezeigt. Das Druckrohr 28 verbindet den Druckluftkanal 22 mit dem Farbbehälter 4 und überträgt den im Druckluftkanal 22 herrschenden Druck auf den Farbbehälter 4. Die Farbflüssigkeit wird durch den Farbzuführungskanal 30 in den Druckluftkanal 22 befördert. Der an der Endseite des Farbzuführungskanals 30 vorbeistreichende Luftstrom nimmt Farbtröpfchen mit und tritt durch die Austrittsdüse 24 aus der Lackierpistole 2 aus. Die Anbringung des Farbbehälters 4 an der Unterseite der Lackierpistole 2 erlaubt einen besseren Überblick über den Arbeitsbereich vor der Austrittsdüse 24 sowie auf das zu lackierende Objekt. Zur ausgewogeneren Balance der Lackierpistole 2 kann es jedoch günstiger sein, den Farbbehälter 4 oben auf der Lackierpistole 2 anzubringen. Bei einer solchen Anordnung muss die Farbflüssigkeit je nach Viskosität nicht extra unter Druck gesetzt werden, damit sie in den Druckluftkanal 22 gelangt, dazu kann je nach Anwendungsfall auch schon die Gravitationskraft genügen. Bei einer Anbringung oben bildet der Farbbehälter 4 dann ein Gegengewicht zum Akkumulator 10. Die Austrittsdüse 24 sollte eine Düsenquerschnittsfläche von 30 mm² bis 80 mm² aufweisen. Bei den gegebenen Druckverhältnissen und den vorteilhaft niedrigen Windgeschwindigkeiten ergibt sich daraus, dass während des Betriebs Luftvolumenströme aus der Lackierpistole 2 austreten, die in einem Bereich von 0,3 m³/min bis 0,8 m³/min. liegen. Mit diesen Luftvolumenströmen wird die Farbflüssigkeit noch nicht allzu stark vernebelt, sie erlauben aber trotzdem ein gleichmäßiges Auftragen der Farbflüssigkeit auf das zu lackierende Objekt, weil der Luftstrom sehr gut gerichtet ist.

- 9 -

In Figur 4 ist der Druckluftkanal 22 in einer anderen Form dargestellt. Die angewinkelte Form kann erforderlich sein, um den Druckluftherzeuger 12 besser an eine günstige Form der Lackierpistole 2 anzupassen. Genauso ist es möglich, andere Komponenten des Druckluftherzeugers 12 in ihrer jeweiligen Einbaulage den Bedürfnissen anzupassen. So wäre es auch möglich, den Elektromotor 16 mit oben aufgesetztem Gebläse 14 in das Griffteil 8 einzubauen, wobei das Gebläse 14 die Luft von außen ansaugt, ohne an dem Elektromotor 16 vorbeigeführt zu werden, und die Druckluft aus dem Gebläse 14 in den annähernd waagrecht im Mittelteil 6 eingebauten Druckluftkanal 22 geführt wird.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch ein Seitenkanalgebläse als bevorzugte Ausführungsform für das Gebläse 14. Das scheibenförmige Gehäuse 32 weist aussen-seitig einen Luftförderkanal 34 auf, der das Gehäuse 32 ringförmig umschliesst. Im Ausführungsbeispiel ist der Querschnitt des Luftförderkanals 34 rund, er kann jedoch auch oval oder rechteckig ausfallen, oder zwischen den halbkreisförmigen Hälften ist ein Zwischenstück eingesetzt. In dem Luftförderkanal 34 befindet sich ein Gebläse-Laufrad 36, dessen Gebläseschaufeln 38 den einen Teil des Querschnitts durch den Luftförderkanal 34 einnehmen. Der andere Teil des Querschnitts ist eingenommen vom Seitenkanal 40. In Drehrichtung gesehen hinter der Luftaustrittsöffnung 42 des Seitenkanalgebläses ist ein Unterbrecher 44 im Querschnitt des Seitenkanals 40 angebracht, der den Querschnitt ausfüllt und sich mit seiner dem Gebläse-Laufrad 36 zugewandten Seite rampenförmig dem Luftstrom entgegenstreckt. Um Druckverluste möglichst gering zu halten, sollte der Unterbrecher 44 mit seiner dem Gebläse-Laufrad 36 zugewandten Fläche einen so großen Unterbrecherwinkel am Innenradius aufweisen, dass mindestens 2 Schaufelkammern des Gebläse-Laufrades 36 davon überdeckt sind.

- 10 -

Das Funktionsprinzip eines Seitenkanalgebläses ist einfach erklärt: im Raum der Schaufelkammern wird die Luft nahezu mit der Umfangsgeschwindigkeit des Gebläse-Laufrades 32 mitgeführt. Sobald der Luftstrom im Seitenkanal geringer als der mit dem Gebläse-Laufrad mitgeführte Luftstrom ist, tritt eine Fliehkraftdifferenz zwischen diesen beiden Luftmassen auf, die eine Ausgleichsströmung von den Außenbereichen der Schaufelkammern in den Seitenkanal, eine Zirkulationsströmung, zur Folge hat. Der damit verbundene Masseaustausch zwischen den Schaufelkammern und dem Seitenkanal bewirkt die Energie- und Impulsübertragung vom Gebläselaufrad an die Seitenkanalströmung, die am Unterbrecher ausgekoppelt wird. Im Unterschied zu Radial- oder Axialverdichtern führt hier die Energieübertragung von den Schaufeln an die Luft als Fluid zu einem Druckanstieg in Umfangsrichtung. Im angloamerikanischen Sprachraum ist für dieses Funktionsprinzip auch der Begriff „peripheral fan“ üblich. Als Strömungsmaschinen haben sie gegenüber den klassischen Verdrängermaschinen entscheidende Vorteile:

- es sind keine der Reibung unterworfenen Dichtungsbauteile erforderlich,
- im Prinzip genügt eine gemeinsame Welle mit dem Antriebsmotor,
- es können Laufräder in Gussausführung eingesetzt werden,
- mehrflutige oder mehrstufige Ausführungen sind sehr einfach realisierbar,
- Seitenkanalgebläse weisen Kennlinien ohne instabile Bereiche auf, der Dauerbetrieb ist in einem großen Bereich der Kennlinie möglich. Eine Begrenzung ist nur durch die maximale Belastbarkeit des Antriebsmotors und die maximal zulässige Temperatur der Bauteile gegeben.

Als nachteilig ist die höhere Geräuschemission anzusehen, der aber durch entsprechende Vorkehrungen entgegengewirkt werden kann. Der weitere Nachteil von Seitenkanalgebläsen, nicht so hohe Druckdifferenzen aufbauen zu können wie Verdrängermaschinen, wirkt sich im vorliegenden Anwendungsfall nicht nachteilig aus, weil ein zu hoher Überdruck zu einer zu starken Vernebelung der Farbflüssigkeit führt. Das Gebläse 14 soll gemäß der Erfindung nur einen Überdruck von 0,1 bis 0,4 bar im Druckluftkanal aufbauen. Die Luftansaugöffnung kann sich im Bereich des Luftförderkanals, aber auch zentral im Gehäuse befinden, wodurch sich der Einbau von Schalldämpfern und/oder Ansaugfiltern vereinfachen ließe. Bei einer zentralen Einströmung könnte ein Teil der kinetischen Energie genutzt werden, um die Entwicklung der für die Energieübertragung erforderlichen Zirkulationsströmung zu beschleunigen.

Anstelle eines Seitenkanalgebläses kann auch ein Zellenverdichter als Gebläse eingesetzt werden, der eine ähnliche Einsatzcharakteristik aufweist wie die Seitenkanalgebläse im Verhältnis zu den Verdrängermaschinen.

Figur 6 zeigt ein Gebläse-Laufrad 36 eines Seitenkanalgebläses in einer perspektivischen Seitenansicht. Das Gebläse-Laufrad weist 15 Gebläseschaufeln 38 auf, die in einem Winkel von 130° in Umfangsrichtung angestellt sind. Mit einer Anzahl von 10 – 20 Gebläseschaufeln 38 kann ein zufriedenstellender Wirkungsgrad erzielt werden. Der Anstellwinkel sollte sich in einem Bereich von 100° bis 150° befinden, um einerseits den Luftstrom bewegen zu können, andererseits aber keine Wirkungsgradverluste durch zu starke Turbulenzen zu verursachen. Der Innenradius 46 sollte für die Anwendung in der Lackierpistole 2 in einem Bereich zwischen 10 mm und 25 mm, der Außenradius 48 in einem Bereich zwischen 28 und 45 mm liegen.

Figur 7 zeigt eine Gesamtansicht eines Gebläses 14, das nach dem Seitenkanalgebläseprinzip arbeitet. Das scheibenförmige Gehäuse 32 ist rund mit einer ring- und halbkreisförmigen Erhebung auf seiner Oberseite. Unter der ring- und halbkreisförmigen Erhebung ist der Luftförderkanal 34 angeordnet. Die Luftansaugöffnung 50 ist offen dargestellt, teilweise ist der Unterbrecher 44 durch die Luftansaugöffnung 50 sichtbar. Die Luftaustrittsöffnung 42 ist verlängert um ein Druckluftgehäuse 52, welches die vom Gebläse 14 erzeugte Druckluft in den Druckluftkanal 22 überleitet. Das Druckluftgehäuse 52 kann natürlich andere Formen aufweisen, die zur Konstruktion einer jeweiligen Lackierpistole 2 passen.

In Figur 8 ist eine Lackierpistole 2 im Querschnitt gezeigt, in die der Druckluftherzeuger 12 in den Mittelteil 6 eingebaut ist. In Figur 9 ist zu sehen, dass der Druckerzeuger 12 in das Griffteil 8 eingebaut ist.

Patentansprüche

1. Lackierpistole (2) mit einem Griffteil (8), einem Druckluftkanal (22) mit Austrittsdüse (24), einem Farbbehälter (4), der durch einen Farbzuführungskanal (30) mit einem Druckluftkanal (22) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Lackierpistole (2) ein Druckluftherzeuger (12), bestehend aus einem Luftansaugkanal (18), einem Elektromotor (16), einem davon angetriebenen Gebläse (14) und einer in den Druckluftkanal (22) mündenden Luftaustrittsöffnung (42), eingebaut ist und der Elektromotor (16) seinen Bedarf an elektrischer Leistung einem Akkumulator (10) entnehmen kann, der mit der Lackierpistole (2) verbunden ist.

2. Lackierpistole (2) mit einem Griffteil (8), einem Druckluftkanal (22) mit Austrittsdüse (24), einem Farbbehälter (4), der durch einen Farbzuführungskanal (30) mit einem Druckluftkanal (22) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Lackierpistole (2) ein Druckluftherzeuger (12), bestehend aus einem Luftansaugkanal (18), einem Elektromotor (16), einem davon angetriebenen Gebläse (14) und einer in den Druckluftkanal (22) mündenden Luftaustrittsöffnung (42), eingebaut ist und der Elektromotor (16) seinen Bedarf an elektrischer Leistung einer elektrischen Zuleitung entnehmen kann.

3. Lackierpistole (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahl des Elektromotors (16) und/oder des Gebläses (14) über ein an der Lackierpistole (2) angebrachtes Stellelement (9) veränderbar ist.

- 14 -

4. Lackierpistole (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse (14) nach dem Prinzip von Seitenkanalmaschinen als Seitenkanalgebläse ausgebildet ist, wobei das Seitenkanalgebläse besteht aus einem scheibenförmigen Gehäuse (32) mit einem außenseitigen ringförmigen Luftförderkanal (34), einem darin rotierend antreibbaren Gebläse-Laufrad (36) mit radialen oder meridionalen Gebläseschaufeln (38), einer Luftansaugöffnung (50) und einer Luftaustrittsöffnung (42), und einem Querschnitt des Luftförderkanals (34), der zu einem Teil von der Bewegungsbahn der Gebläseschaufeln (38) und zu einem anderen Teil von dem Seitenkanal (40) eingenommen ist, in dessen Querschnitt an zumindest einer Stelle ein Unterbrecher (44) positioniert ist.

5. Lackierpistole (2) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse-Laufrad (36) mit Drehzahlen im Bereich von 10.000 bis 25.000 U/min. betreibbar ist.

6. Lackierpistole (2) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel der Gebläseschaufeln (38) in Umfangsrichtung zwischen 100° und 150° beträgt.

7. Lackierpistole (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenradius (46) des Gebläse-Laufrads zwischen 10 und 25 mm und der Aussenradius (48) des Gebläse-Laufrads (36) zwischen 28 und 45 mm beträgt.

8. Lackierpistole (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläselaufrad (36) eine Anzahl von 10-20 Gebläseschaufeln (38) aufweist.
9. Lackierpistole (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterbrecherkörper (44) auf seiner dem Gebläse-Laufrad (36) zugewandten Fläche einen so großen Unterbrecherwinkel am Innenradius (46) aufweist, dass mindestens 2 Schaufelkammern überdeckt sind.
10. Lackierpistole (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in die Lackierpistole (2) Schalldämpfer und/oder Luftfilter (20) eingebaut sind.
11. Lackierpistole (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckluftkanal (22) und/oder das Druckluftgehäuse (52) schalldämmende Eigenschaften aufweisen.
12. Lackierpistole nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse (14) nach dem Prinzip der Zellenverdichter arbeitet.
13. Lackierpistole nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistung des Drucklufterzeugers (12) ausgelegt ist auf die Erzeugung eines Überdrucks von 0,1 bis 0,4 bar im Druckluftkanal (22) im Verhältnis zum Umgebungsdruck.

14. Lackierpistole nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Durchmesser der Düsenöffnung der Austrittsdüse (24) zwischen 30 mm² und 80 mm² die Luftvolumenströme, die während des Betriebs der Lackierpistole (2) durch die Austrittsdüse (24) austreten, zwischen 0,3 m³/min. und 0,8 m³/min. betragen.
15. Lackierpistole nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Komponenten des Druckluftherzeugers (12) in das Mittelteil (6) und/oder in den Griffteil (8) eingebaut sind.
16. Lackierpistole nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Elektromotor (16) und der Aussenwandung (26) und/oder durch den Elektromotor (16) Zuluft zum Gebläse (14) hindurchführbar ist.
17. Druckluftherzeuger (12) als Modulbauteil, bestehend aus einem Luftansaugkanal (18), einem Elektromotor (16), einem davon angetriebenen Gebläse (14) und einer in den Druckluftkanal (22) mündenden Luftaustrittsöffnung (42).
18. Druckluftherzeuger nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse (14) nach dem Prinzip von Seitenkanalmaschinen als Seitenkanalgebläse ausgebildet ist und das Seitenkanalgebläse besteht aus einem scheibenförmigen Gehäuse (32) mit einem außenseitigen ringförmigen Luftförderkanal (34), einem darin rotierend antreibbaren Gebläse-Laufrad (36) mit radialen oder meridionalen Gebläseschaufeln (38), einer Luftansaugöffnung (50) und einer Luftaustrittsöffnung (42), und einem Querschnitt des Luftförderkanals (34), der zu einem Teil von der Bewegungsbahn der Gebläseschaufeln (38) und zu einem anderen Teil von dem Seitenkanal (40) eingenommen ist, in dessen Querschnitt an zumindest einer Stelle ein Unterbrecher (44) positioniert ist.

- 17 -

19. Drucklifterzeuger (12) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucklifterzeuger eines oder mehrere der kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 4 bis 9 aufweist.

1/6

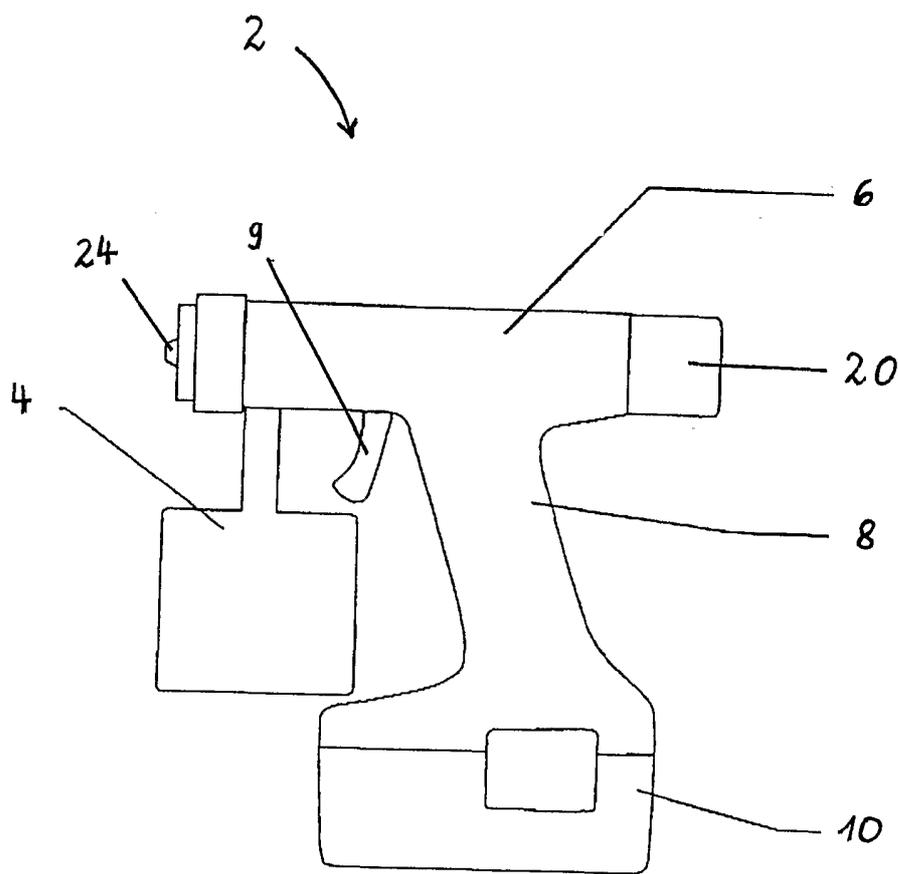
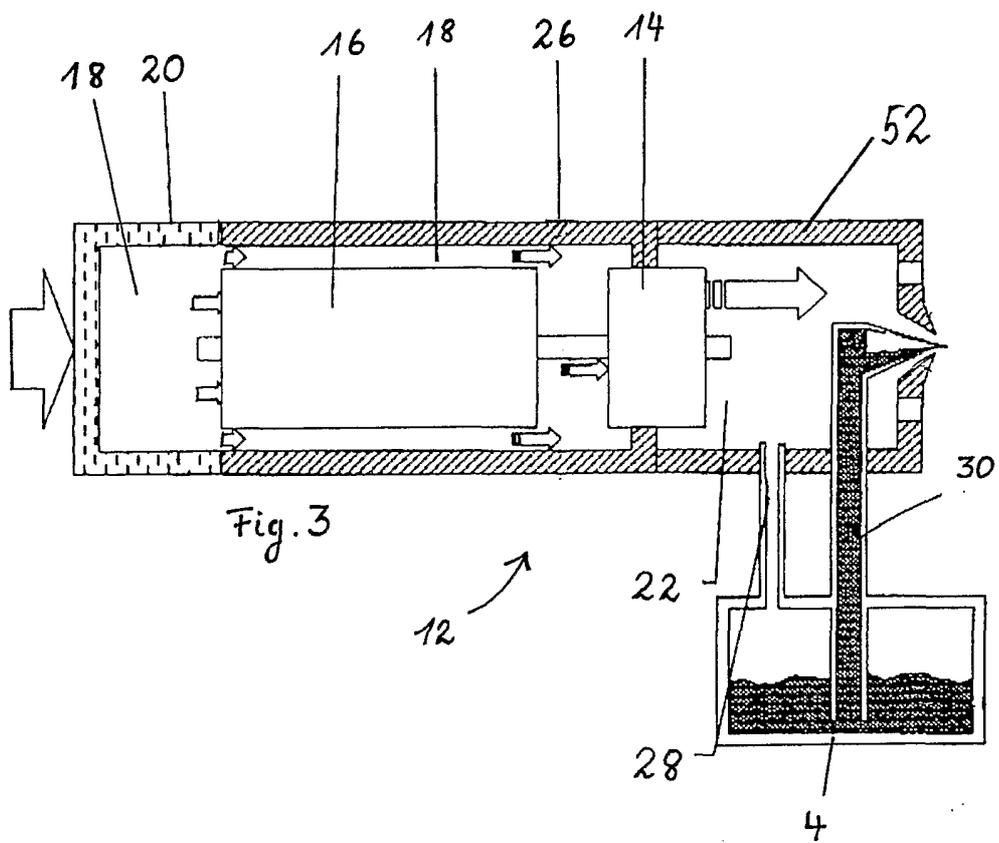
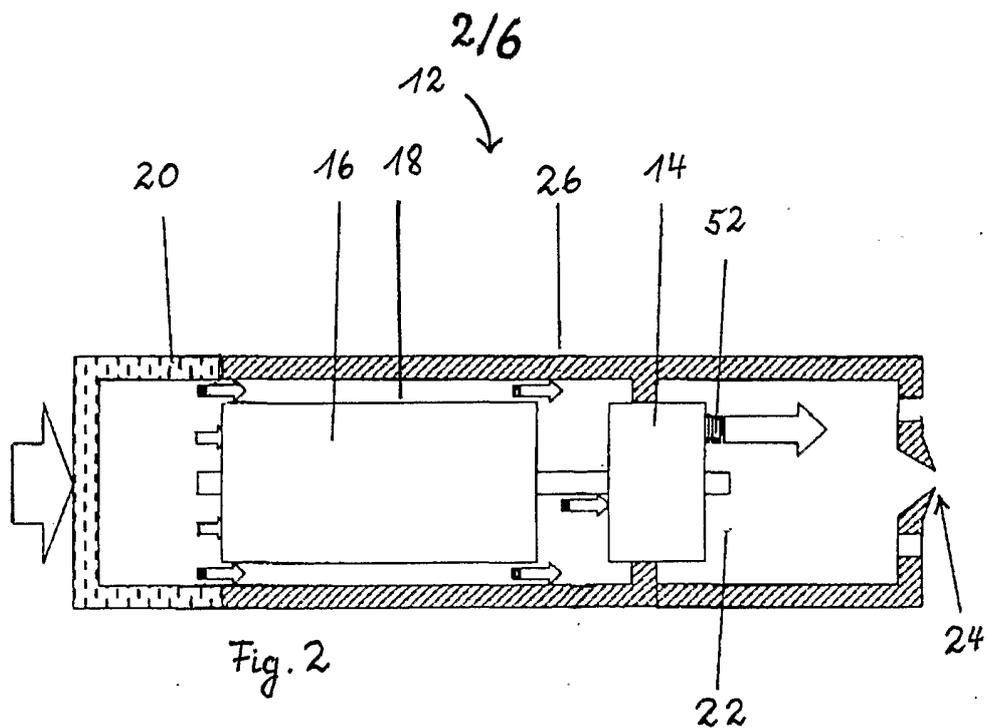
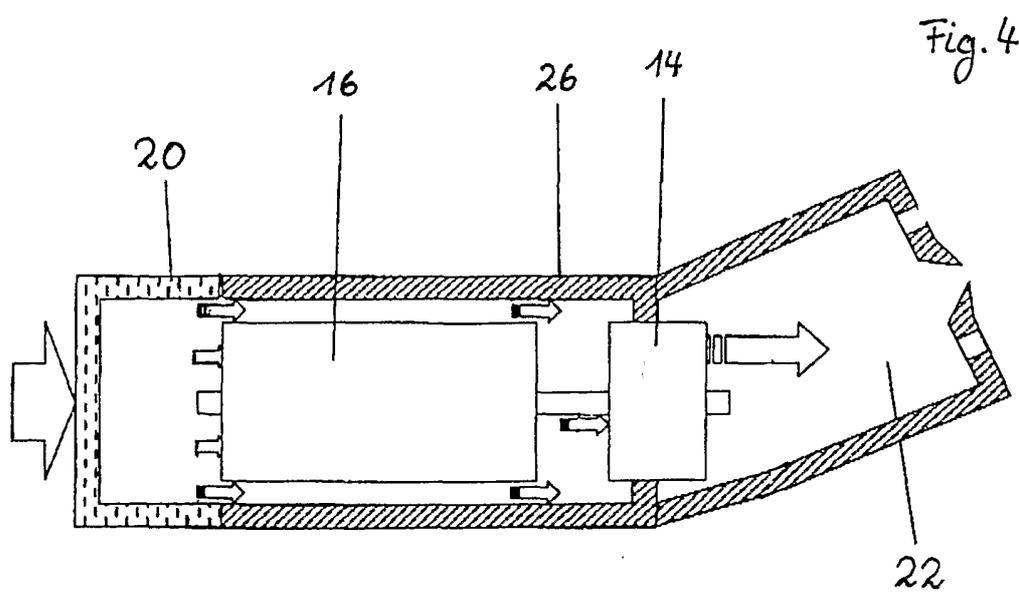
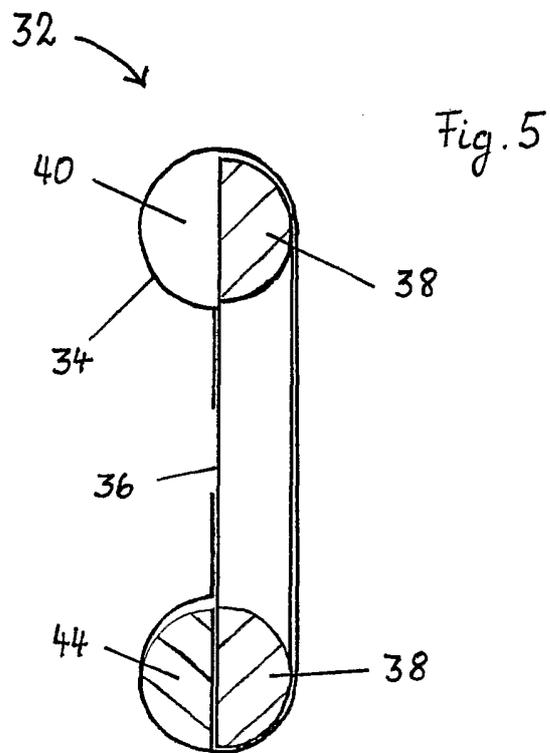


Fig. 1



3/6



4/6

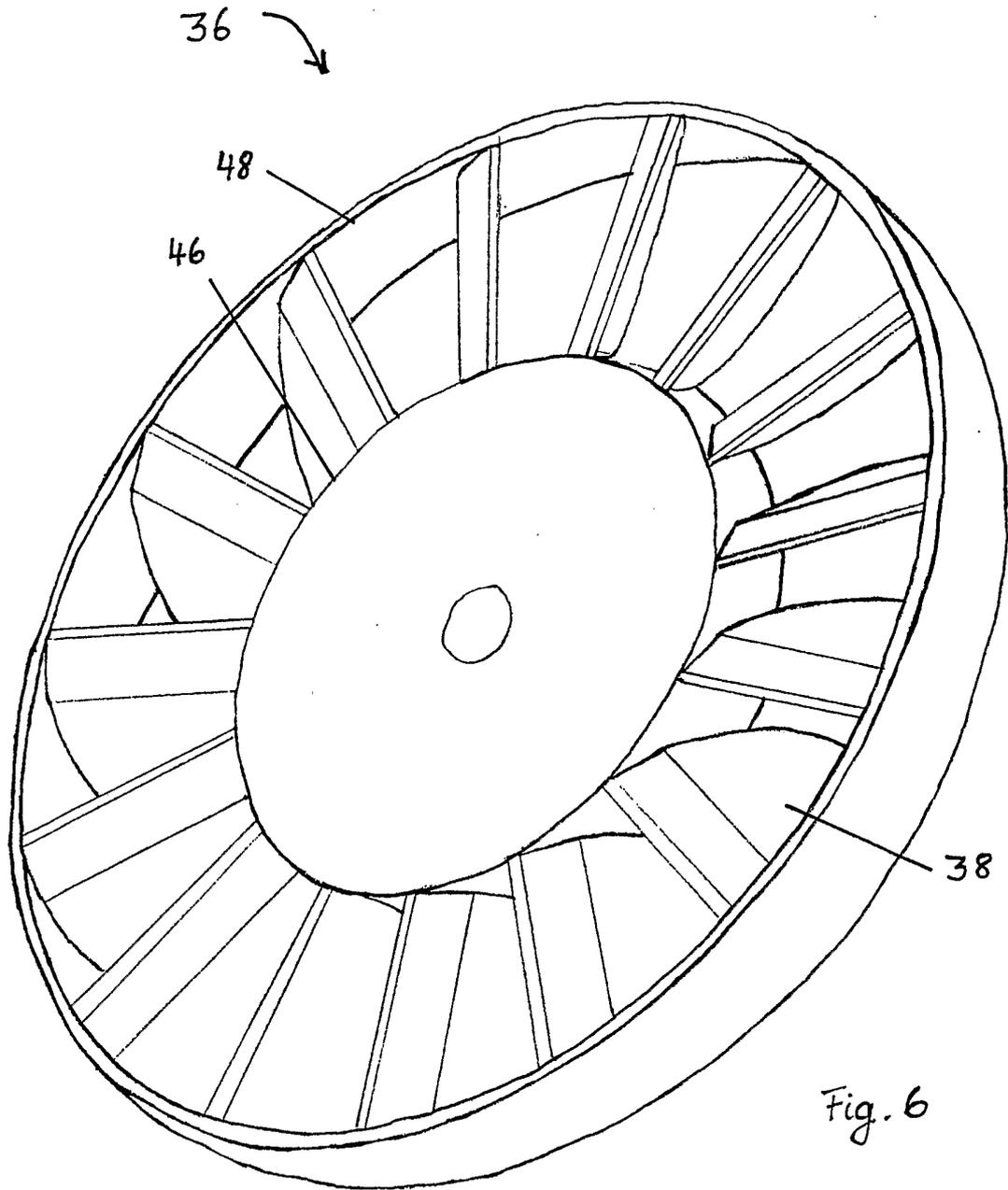


Fig. 6

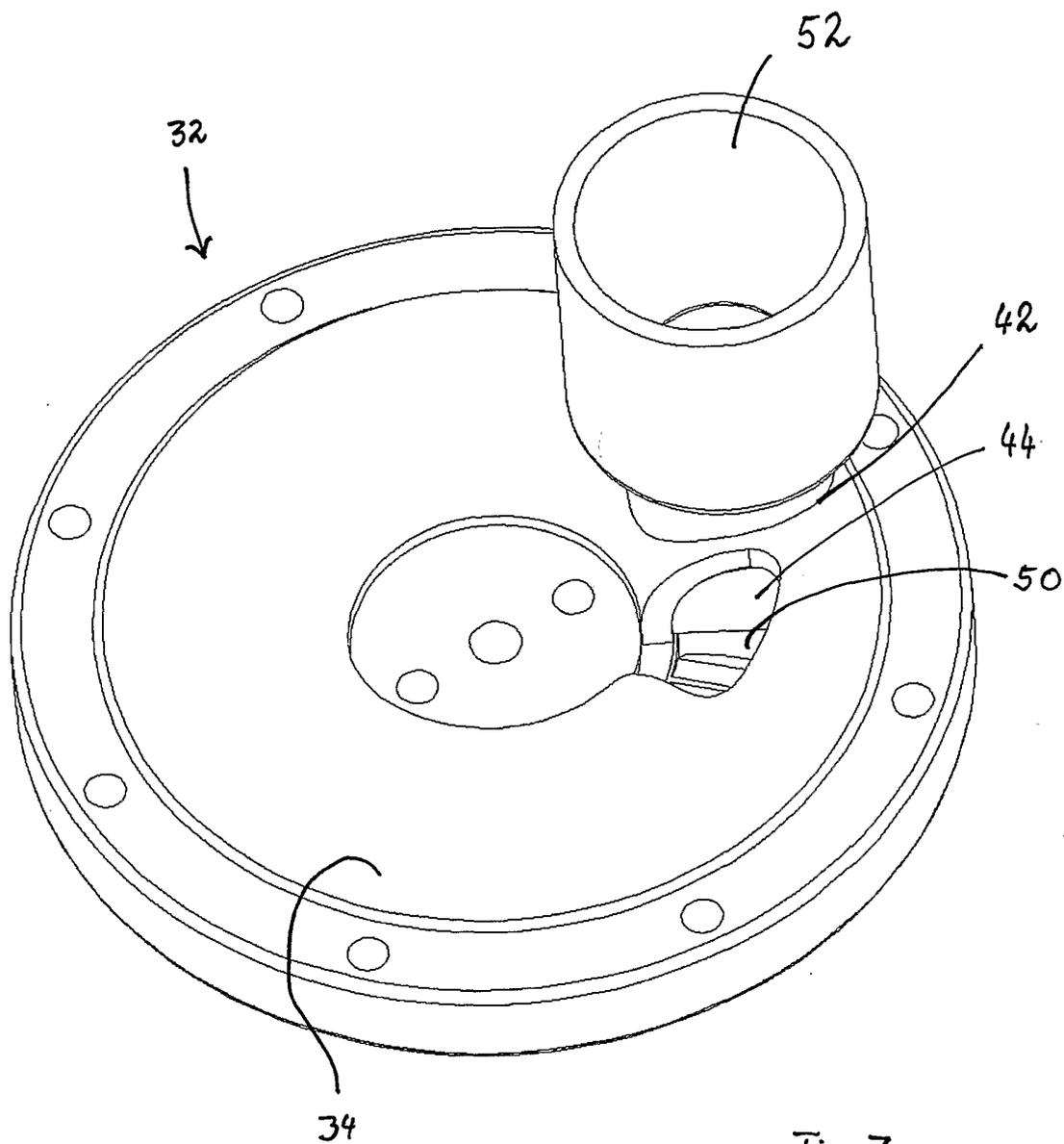
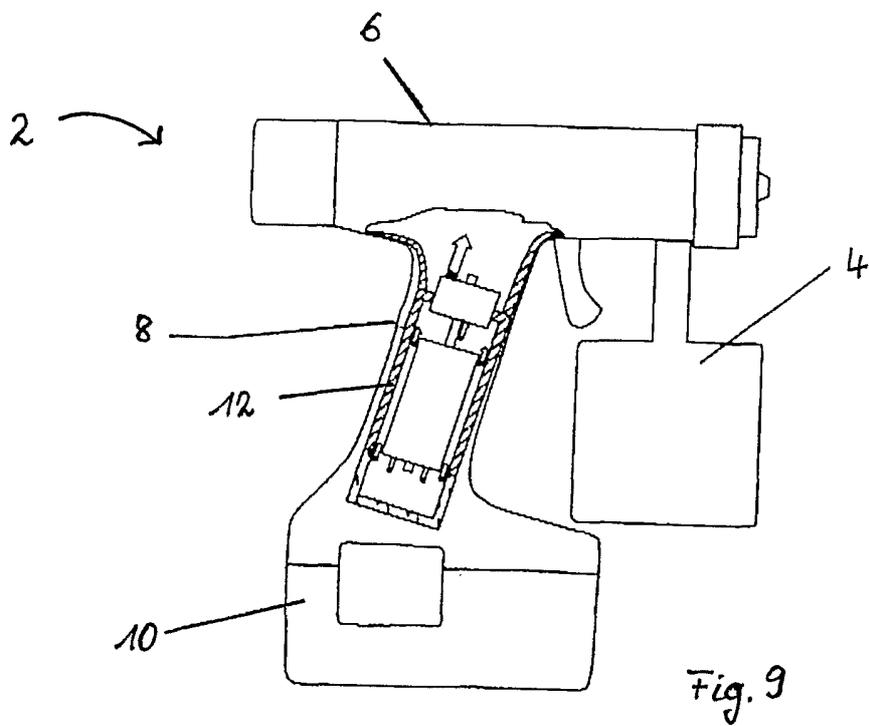
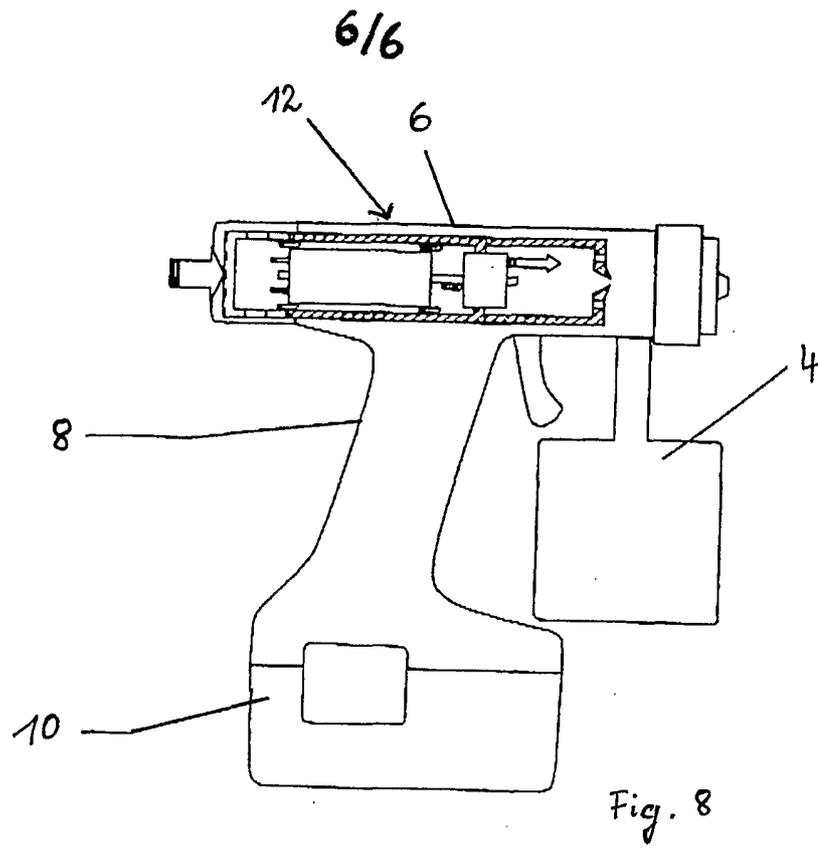


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/07294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B05B9/08 B05B11/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 033 511 A (CHAMBERLIN EDWARD B) 5 July 1977 (1977-07-05) column 1, line 1-16,36-41,64-66 column 2, line 4,5 claim 1	1
Y	abstract	2
Y	----- US 4 235 377 A (COOPER DONALD L ET AL) 25 November 1980 (1980-11-25) column 3, line 12-14 -----	2
A	US 5 150 841 A (SILVENIS SCOTT A ET AL) 29 September 1992 (1992-09-29) the whole document -----	1
A	US 4 393 993 A (KILLE EWALD ET AL) 19 July 1983 (1983-07-19) the whole document -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 October 2002		Date of mailing of the international search report 23/10/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Eberwein, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...formation on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/07294

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4033511	A	05-07-1977	NONE	
US 4235377	A	25-11-1980	NONE	
US 5150841	A	29-09-1992	NONE	
US 4393993	A	19-07-1983	DE 3020539 A1	03-12-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int: Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/07294

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B05B9/08 B05B11/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B05B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 033 511 A (CHAMBERLIN EDWARD B) 5. Juli 1977 (1977-07-05) Spalte 1, Zeile 1-16, 36-41, 64-66 Spalte 2, Zeile 4,5 Anspruch 1	1
Y	Zusammenfassung	2
Y	US 4 235 377 A (COOPER DONALD L ET AL) 25. November 1980 (1980-11-25) Spalte 3, Zeile 12-14	2
A	US 5 150 841 A (SILVENIS SCOTT A ET AL) 29. September 1992 (1992-09-29) das ganze Dokument	1
A	US 4 393 993 A (KILLE EWALD ET AL) 19. Juli 1983 (1983-07-19) das ganze Dokument	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche 16. Oktober 2002		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 23/10/2002
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Eberwein, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/07294

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4033511	A	05-07-1977	KEINE	
US 4235377	A	25-11-1980	KEINE	
US 5150841	A	29-09-1992	KEINE	
US 4393993	A	19-07-1983	DE 3020539 A1	03-12-1981