



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer : **0 141 175 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
06.05.87

51 Int. Cl.<sup>4</sup> : **B 25 B 21/00**, **B 24 B 23/02**,  
**F 01 C 13/02**

21 Anmeldenummer : **84110726.1**

22 Anmeldetag : **08.09.84**

54 **Kraftbetriebenes Handwerkzeug mit einem Druckluftmotor.**

30 Priorität : **28.09.83 DE 3335005**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
15.05.85 Patentblatt 85/20

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **06.05.87 Patentblatt 87/19**

84 Benannte Vertragsstaaten :  
**DE GB IT SE**

56 Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 070 325**  
**DE-A- 1 426 741**  
**DE-A- 2 330 170**  
**DE-A- 2 742 269**

73 Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**  
**Postfach 50**  
**D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

72 Erfinder : **Gotsch, Dieter**  
**Römerweg 5**  
**D-7151 Grosserlach/Grab (DE)**  
Erfinder : **Klenk, Robert**  
**Oberer Weiler 6**  
**D-7151 Grosserlach-Schönbr (DE)**  
Erfinder : **Höfner, Otto**  
**Dornhaltenweg 5**  
**D-7157 Murrhardt 2 (DE)**  
Erfinder : **Süss, Claus, Dipl.-Ing.**  
**Eichenstrasse 27**  
**D-7143 Maulbronn (DE)**

**EP 0 141 175 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

### Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem kraftbetriebenen Handwerkzeug nach der Gattung des Hauptanspruchs. Vorbekannte Handwerkzeuge dieser Art können im wesentlichen in zwei Gruppen unterteilt werden.

Bei der einen dieser Gruppen ist eine hohe spezifische Leistung und damit geringer Luftverbrauch erzielbar, durch enge Fertigungstoleranzen der Metallteile des Druckluftmotors, sowie durch axiales Verspannen der Druckluftmotorteile im Handwerkzeuggehäuse zur exakten definierten Positionierung. Diese Konstruktion bedingt hohe Herstellungskosten und erschwert eine schwingungsisiolierte Aufhängung des Druckluftmotors im Handwerkzeug.

Bei der anderen dieser Gruppen werden billige Guß- oder Kunststoffteile mit einfachen Stahlteilen teilweise zusammensteckbar kombiniert. Durch die notwendigen großen Spiele und Toleranzen und nicht optimalen Strömungsverhältnissen haben diese Motoren einen schlechten spezifischen Wirkungsgrad und damit hohen Luftverbrauch.

Die Herstellung ist jedoch billig und bei zusammengesteckter Ausführung kann leicht eine schwingungsisiolierte Aufhängung im Gehäuse ausgeführt werden.

### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Handwerkzeug mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber mehrere Vorteile. Es hat eine hohe spezifische Leistung und damit geringen Luftverbrauch. Eine schwingungsdämpfende Aufhängung des Druckluftmotors im Handwerkzeuggehäuse ist leicht möglich. Die Herstellungskosten sind niedriger als bei der bisher kostengünstigeren Gruppe von Handwerkzeugen dieser Art. Durch die geschlossene Bauweise der Motor-Baugruppe, mit einem Statorrohr aus Stahl und auf dieses aufgespritzten Statorflanschen aus Kunststoff, kann dieser Stator kostengünstig und dennoch sehr präzise und mit großen Ein- bzw. Auslaßkanälen hergestellt werden. Diese Bauweise gestattet zusätzlich auch die geräuschkämpfende, schwingungsisiolierende Aufhängung des Motors im Gehäuse des Handwerkzeugs. Schließlich ist diese Motor-Baugruppe auch außerhalb des Handwerkzeugs funktionsfähig. Sie kann so kostengünstig montiert und geprüft werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Handwerkzeugs möglich. Besonders vorteilhaft für eine weitere Senkung der Fertigungskosten ist die erfindungsgemäße Gestaltung des Stators mit einem Statorrohr mit ausgestanzten Luftauslaßöffnungen.

### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß gestalteten Druckluftschrauber, Figur 2 einen gesonderten Längsschnitt durch den in Figur 1 in montiertem Zustand gezeigten Stator und Figur 3 eine Seitenansicht zu Figur 2.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Im hinteren Gehäuseteil 1 eines Druckluftschraubers 2 ist ein Druckluftmotor 3 untergebracht. Dieser Druckluftmotor 3 erhält seine Zuluft über einen Anschlußstutzen 4 für einen nicht dargestellten Zuluftschlauch, durch ein Sieb 5 in diesem Anschlußstutzen. Zwischen den Anschlußstutzen 4 und den Druckluftmotor 3 ist ein Ventil 6 mit einer Kugel 7 und einer diese Kugel 7 in einen Sitz 8 drängenden Druckfeder 9 eingeschaltet. Ein Stift 10 durchdringt das Gehäuseteil 1 radial nach außen und liegt mit seinem einen Ende an der Kugel 7, mit seinem anderen Ende an der Innenfläche einer Handhabe 11 an. Die Handhabe 11 ist als einarmiger Hebel ausgebildet und lagert, schwenkbar um einen Bolzen 12, an der Außenseite des Gehäuseteils 1. Eine geteilte Schubstange 13/14 lagert in der Längsachse des Druckluftschraubers 2, einerseits geführt in einer kleinen Buchse 15 und andererseits in einer Bohrung 17 eines Topfes 18 und einer Längsbohrung 19 einer Rotorwelle 20. Das in der Zeichnung (Figur 1) rechte Ende des Schubstangenteils 13 liegt ebenfalls an der Kugel 7 an. Ein sternförmiges Trägereil 16 der Buchse 15 ist Teil einer großen Buchse 21, in einer Bohrung 23 des hinteren Gehäuseteils 1 gelagert ist. Dichtringe 24 machen den Sitz der großen Buchse 21 in der Bohrung 23 luftdicht. Die große Buchse 21 hat einen Bund 25, der an der inneren Stirnfläche 26 eines erweiterten Innenraumes 27 im hinteren Gehäuseteil 1 anliegt. Dieser Bund 25 besitzt eine Ringnut zur Aufnahme eines elastischen Ringes 28 und greift ein in den Topf 18. Der Topf 18 ist seinerseits drehbar gelagert in einen Statorflansch 29 und deckt so ein Kugellager 30 ab. Das Kugellager 30 sitzt mit seinem Innenring auf einem Zapfen 31 der Rotorwelle 20 und mit seinem Außenring in einer Aufnahmeöffnung 32 des Statorflanschs 29. Eine Durchlaßöffnung 33 im Boden des Topfes 18, ein Kanal 34 im Statorflansch 29 und eine Einlaßöffnung 35 in einem Statorrohr 36 sind zur Deckung gebracht. Die Rotorwelle 20 trägt in bekannter Weise sternförmig angeordnete Flügel 37, die sich mit ihren Außenkanten 38 dichtend anlegen an den Innenmantel des Statorrohrs 36. Stirnkanten 39 dieser Flügel lassen einen sehr engen Spalt zu einer Stirnfläche 40 des Statorflansches 29. Der Statorflansch 29 ist, wie auch ein zweiter Stator-

flansch 41, auf den Außenmantel des Statorrohres 36 aufgespritzt. Für eine zuverlässig, feste Verbindung zwischen den Statorflanschen 29 und 41 und dem Statorrohr 36, ist der Außenmantel des Statorrohres 36 im Bereich der Berührungsstellen mit den Flanschen 29 und 41 aufgeraut, vorzugsweise gekordelt. In dem von den Statorflanschen 29 und 41 freigelassenen Bereich des Statorrohres 36 sind durch dessen Wand Durchbrüche 42 gestanzt, die als Auslaßöffnungen dienen. Der Statorflansch 41 besitzt eine Ringnut 43, in die ein elastischer Ring 44 eingelegt ist. Dieser stützt sich ab gegen die zylindrische Außenwand des erweiterten Innenraumes 27, des hinteren Gehäuseteils 1. Unregelmäßig auf den äußeren Umfang des Statorflansches 41 verteilte Zähne 45 bilden, mit entsprechenden Ausnehmungen in der Stirnfläche des hinteren Gehäuseteils 1, Steckverbindungen, durch die der Statorflansch 41 und damit der gesamte Stator gegen Drehen im hinteren Gehäuseteil 1 gesichert ist. Durch die unregelmäßige Anordnung dieser Zähne 45 und der zugeordneten Ausnehmungen kann der Stator nur in einer bestimmten Drehrichtung in das hintere Gehäuseteil 1 eingeschoben werden. Dies ist wichtig für die Stellung der Luftführungskanäle. Eine Ausdrehung 46 mit einem Innengewinde 47 kann einem Trägerkörper 48 für ein Kugellager 49 aufnehmen. Der Innenring dieses Kugellagers 49 sitzt auf einem dem Zapfen 31 gegenüberliegenden Zapfen 50 der Rotorwelle 20. In das Innere des Zapfens 50 mit einer Führungsbohrung 51 und einer Gewindebohrung 52, ist ein Zapfen 53 eines Zahnritzels 54 eingeschraubt. Dieses Zahnritzel 54 ist mit einem Eingangszahnrad 55 eines im übrigen nicht weiter dargestellten Getriebes zum Antrieb einer Aufnahmespindel 56 im Eingriff. Der erweiterte Innenraum 27 ist über einen Auslaßkanal 57 mit einer Luftauslaßöffnung 58 verbunden, die durch einen Schalldämpfer 59 nach außen hin abgeschlossen ist. Der Schalldämpfer 59 wird durch den Anschlußstutzen 4 ebenso gehalten wie das Sieb 5 und der nicht dargestellte Anschlußschlauch.

Die Stator-Rotor-Baugruppe des Druckluftmotors 3 kann mit großer, gleichbleibender Genauigkeit in Serie gefertigt werden. Dadurch ist eine hohe spezifische Leistung mit entsprechend geringem Luftverbrauch gewährleistet. Der Stator lagert über die elastischen Ringe 28 und 44 im hinteren Gehäuseteil 1 des Druckluftschraubers 2. Ein vorderer Gehäuseteil 60 nimmt das Getriebe mit dem Eingangszahnrad 55, die Aufnahmespindel 56 und hier nicht interessierende Kupplungsteile auf. Durch die elastische Lagerung mit den elastischen Ringen 28 und 44 wird die Übertragung von Schwingungen vom Druckluftmotor 3 auf das Gehäuse des Druckluftschraubers 2 weitgehend vermieden. Das trägt wesentlich zur Geräuschminderung bei. Nachdem ein Verspannen des Druckluftmotors 3 im Gehäuse des Druckluftschrauber 2 entfällt, ergibt sich neben der Geräuschminderung auch eine Vereinfachung der Montagearbeiten. Der Druckluftmotor 3 kann außerhalb des Schraubergehäuses

montiert und geprüft und danach leicht eingesetzt werden in das hintere Gehäuseteil 1 des Druckluftschraubers 2. Nach dem Öffnen des Ventils 6, entweder mittels der Handhabe 11 oder über die geteilte Schubstange 13 und 14 beim Aufsetzen des Schrauberwerkzeugs auf das Werkstück, strömt Druckluft durch die große Buchse 21, die Durchlaßöffnung 33, den Kanal 34 und die Einlaßöffnung 35 in den Innenraum des Statorrohres 36 ein. Über die Flügel 37 bewegt sie die Rotorwelle 20 um danach durch die Durchbrüche 42 in den erweiterten Innenraum 27 und von dort durch den Auslaßkanal 57 und die Luftauslaßöffnung 58 mit dem Schalldämpfer 59 nach außen zu strömen. Die so erzeugte Drehbewegung der Rotorwelle 20 wird über das Zahnritzel 54 an das Eingangszahnrad 55 des nicht näher dargestellten Getriebes und schließlich an die Aufnahmespindel 56 mit einem entsprechenden Schrauberwerkzeug weitergegeben.

### Patentansprüche

1. Kraftbetriebenes Handwerkzeug wie Schrauber, Winkelschleifer oder dgl., mit einem Druckluftmotor, der einen Statorkörper aus Stahl und Statorflanschen aus Kunststoff hat, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator aus einem Statorrohr (36) aus Stahl und zwei auf dieses Statorrohr (36) aufgespritzten Statorflanschen (29, 41) aus Kunststoff besteht, daß in diesen Stator (36, 29, 41) Lager- und Rotorteile (20, 30, 49, 48, 37, 18) eingesetzt sind und so eine geschlossene Motorbaugruppe (3) gebildet ist, und daß diese Baugruppe (3) über elastische Verbindungsmittel (28, 44) in das Gehäuse (1) des Handwerkzeugs (2) eingesetzt und durch Steckverbindungen (45) gegen Verdrehen in diesem Gehäuse (1) gesichert ist.

2. Handwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorflanschen (29, 41) in der erforderlichen Weise exzentrisch sind, Einlaßkanäle (34) bzw. Auslaßkanäle haben und den Arbeitsraum im Inneren des Statorrohres (36) abdichten.

3. Handwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Statorflanschen (29) eine Aufnahmeöffnung (32) für ein Kugellager (30) hat.

4. Handwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Statorrohr (36) ausgestanzte Auslaßöffnungen (42) hat.

5. Handwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer (41) der Statorflanschen (29, 41) eine Ausdrehung (46) mit Innengewinde (47) für einen Trägerkörper (48) eines Kugellagers (49) hat.

6. Handwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckverbindungen (45) schlüsselartige Unregelmäßigkeiten haben, die das Einsetzen der Baugruppe (3) in nur einer Drehstellung zum Gehäuse (1) des Handwerkzeugs (2) zulassen.

## Claims

1.. Power-driven hand tool such as a screw-driver, right-angle grinder or the like with a compressed air motor which has a stator body made of steel and stator flanges made of plastic, characterized in that the stator consists of a stator tube (36) made of steel and two stator flanges (29, 41) made of plastic moulded to this stator tube (36), in that bearing and rotor parts (20, 30, 49, 48, 37, 18) are fitted into this stator (36, 29, 41) and a self-contained motor assembly (3) is thus formed, and in that this assembly (3) is fitted via flexible connecting means (28, 44) into the housing (1) of the hand tool (2) and secured against twisting in this housing (1) by means of plug connections (45).

2. Hand tool according to Claim 1, characterized in that the stator flanges (29, 41) are eccentric in the necessary way, have inlet channels (34) or outlet channels and seal the working space in the interior of the stator tube (36).

3. Hand tool according to Claim 1, characterized in that at least one of the stator flanges (29) has a receiving opening (32) for a ball bearing (30).

4.. Hand tool according to Claim 1, characterized in that the stator tube (36) has punched-out outlet openings (42).

5. Hand tool according to Claim 1, characterized in that one (41) of the stator flanges (29, 41) has a recess (46) with internal thread (47) for a support body (48) of a ball bearing (49).

6. Hand tool according to Claim 1, characterized in that the plug connections (45) have key-like irregularities which permit fitting of the assembly (3) in only one rotational position with respect to the housing (1) of the hand tool (2).

## Revendications

1. Outil à main, entraîné, tel que visseuse, meuleuse d'angle ou analogue, comportant un moteur à air comprimé composé d'un stator en acier et de brides de stator en matière synthétique, caractérisé en ce que le stator est formé d'un tube (36) en acier et de deux brides de stator (29, 41) injectées sur le tube (36) du stator, ces brides étant en matière synthétique, ce stator (36, 29, 41) recevant des pièces de palier et des pièces de rotor (20, 30, 49, 48, 37, 18) formant ainsi un groupe moteur (3) fermé et ce groupe (3) est monté par l'intermédiaire de moyens de liaison élastique (28, 44) dans le boîtier (1) de l'outil à main (2) et est bloqué en rotation dans ce boîtier (1) par des liaisons par enfichage (45).

2. Outil à main selon la revendication 1, caractérisé en ce que les brides de stator (29, 41) sont excentrées de manière appropriée, comportent des canaux d'entrée (34) et de sortie et assurent l'étanchéité du volume utile à l'intérieur du tube (36) du stator.

3. Outil à main selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins l'une des brides de stator (29) comporte un orifice de réception (32) pour un palier à bille (30).

4. Outil à main selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tube (36) du stator comporte des orifices de sortie (42) réalisés par matriçage.

5. Outil à main selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'une (41) des brides (29, 41) du stator comporte un décolletage (46) avec filetage intérieur (47) pour le support (48) d'un palier à billes (49).

6. Outil à main selon la revendication 1, caractérisé en ce que les liaisons par enfichage (45) présentent des irrégularités en forme de clés qui ne permettent la mise en place du groupe (3) que dans une position de rotation par rapport au boîtier (1) de l'outil (2).

45

50

55

60

65

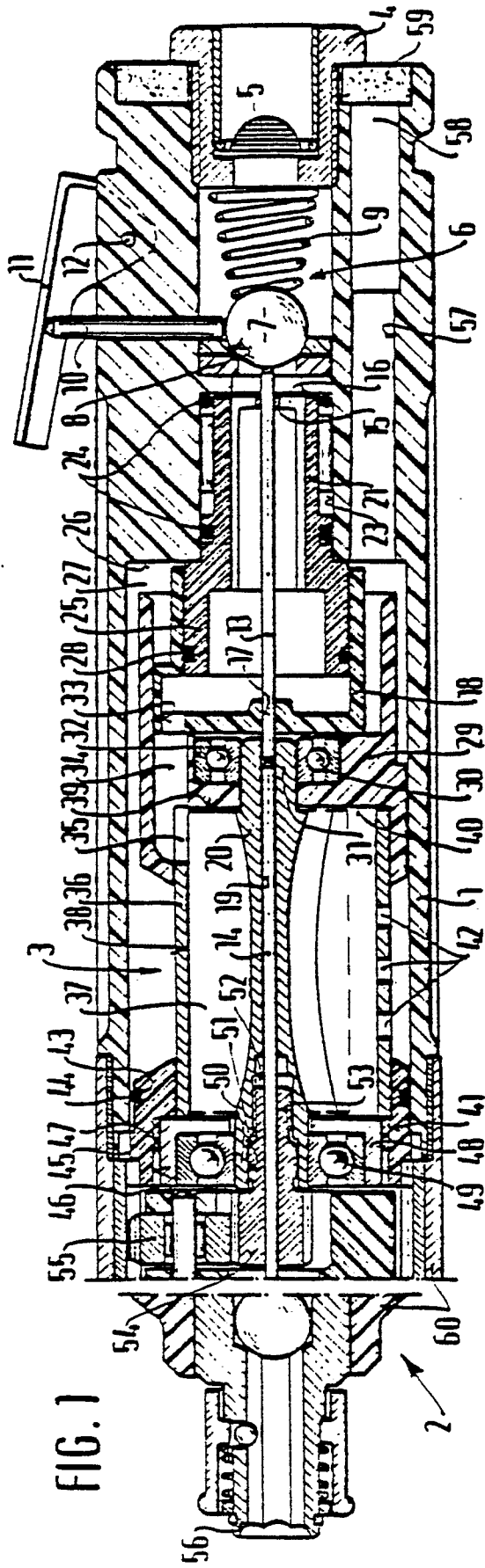


FIG. 1

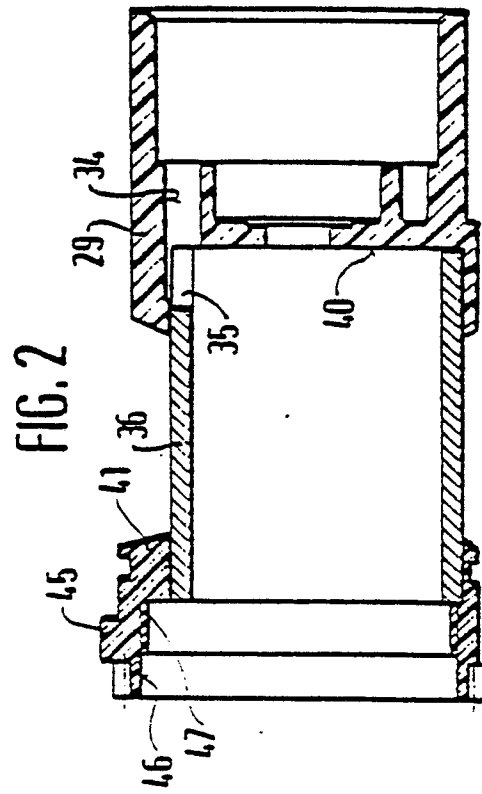


FIG. 2

FIG. 3

