



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 201 315 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2002 Patentblatt 2002/18

(51) Int Cl.7: **B05B 5/04, B05B 3/10**

(21) Anmeldenummer: **01123728.6**

(22) Anmeldetag: **04.10.2001**

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

(72) Erfinder: **Reichler, Jan**
78465 Konstanz (DE)

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

(30) Priorität: **27.10.2000 DE 10053294**

(71) Anmelder: **Eisenmann Lacktechnik KG,**
(Komplementär: Eisenmann-Stiftung)
74354 Besigheim-Ottmarsheim (DE)

(54) **Hochrotationszerstäuber zur Aufbringung von Pulverlack**

(57) Ein Hochrotationszerstäuber weist in bekannter Art ein Gehäuse (1) auf, an dessen Vorderseite ein Glockenteller drehbar angeordnet ist. In dem Gehäuse (1) ist ein Motor (2) untergebracht, der den Glockenteller antreibt. Auf der Welle des Motors (2) sitzt ein sich mit der Welle (5) drehender Signalteller (6), an dem optisch erfaßbare Markierungen (7) angebracht sind. Die Markierungen (7) werden mit Hilfe eines Glasfaserkabels abgefragt, das über eine Befestigungseinrichtung (13) so angebracht ist, daß es sich um seine eigene Achse drehen kann.

Dies verhindert, daß sich das Glasfaserkabel bei Bewegungen des Roboterarmes, an dem der Hochrotationszerstäuber befestigt ist, verdreht und so Beschädigungen auftreten.

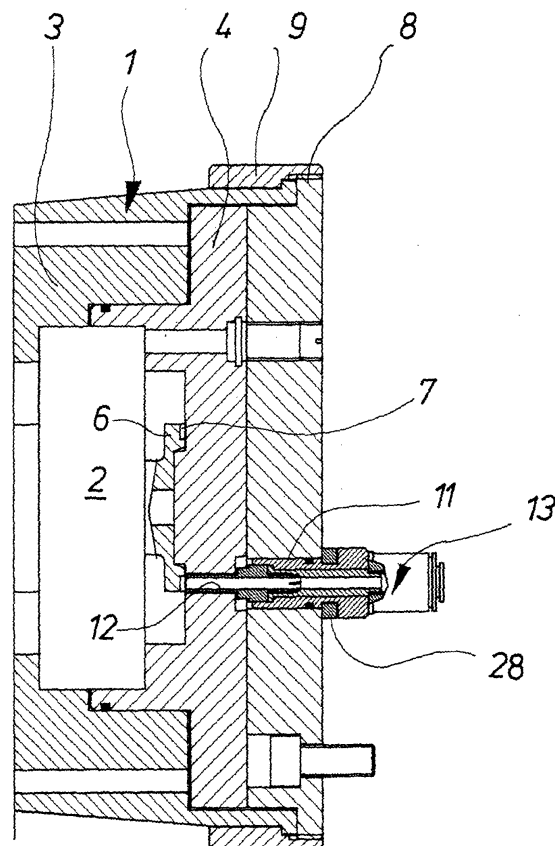


Fig.1

EP 1 201 315 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hochrotationszerstäuber zur Aufbringung von Pulverlack mit einem Gehäuse; mit einem an der Vorderseite des Gehäuses angeordneten drehbaren Glockenteller; mit einem in dem Gehäuse untergebrachten Motor, der den Glockenteller antreibt; mit einer auf der Welle des Motors angebrachten Signalscheibe, die optisch erfaßbare Markierungen trägt, und mit einer Befestigungseinrichtung, mit welcher ein Glasfaserkabel so befestigt werden kann, daß die Stirnseite seiner Seele in der Nähe der Markierungen der Signalscheibe liegt.

[0002] Bei Hochrotationszerstäubern ist es wichtig, die Drehzahl des Motors und damit die Drehzahl des Glockentellers genau kontrollieren zu können, da hierdurch die Verwirbelung des zerstäubten Pulvers und die Form der erzeugten Pulverwolke beeinflusst werden. Es gibt verschiedene Methoden, die Drehzahl des Motors zu überwachen. Eine der gebräuchlichsten ist die, auf die Welle des Motors eine Markierungen tragende Signalscheibe aufzusetzen und den Vorbeilauf dieser Markierungen an der Stirnseite der Seele eines Glasfaserkabels zu überwachen. Hierzu wird über das Glasfaserkabel Licht auf die vorbeilaufende Signalscheibe geworfen und von den Markierungen reflektiertes Licht über das Glasfaserkabel zurück in einen Empfänger geleitet, der aus der gemessenen Frequenz des Lichtsignals die Drehzahl des Motors errechnet.

[0003] Bei bekannten Hochrotationszerstäubern der eingangs genannten Art ist das Glasfaserkabel an dem Hochrotationszerstäuber unbeweglich befestigt. Der Hochrotationszerstäuber ist seinerseits an einem Roboterarm angebracht, der Bewegungen um mehrere Achse ausführen kann. Die dabei eintretenden Drehbewegungen des Hochrotationszerstäubers können von dem Glasfaserkabel nicht nachvollzogen werden, was zu Torsionen und Verdrillungen und entsprechenden Beschädigungen des Glasfaserkabels führt.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Hochrotationszerstäuber der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß das Glasfaserkabel geschont wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Befestigungseinrichtung so eingerichtet ist, daß sich das in ihr festgelegte Glasfaserkabel um seine eigene Achse drehen kann.

[0006] Bewegt sich ein Hochrotationszerstäuber nach der vorliegenden Erfindung mit dem Roboterarm, so vollzieht das Glasfaserkabel zwar die translatorischen Bewegungen mit; es koppelt sich jedoch von den Drehbewegungen des Hochrotationszerstäubers dadurch ab, daß es sich in der Befestigungseinrichtung um seine eigene Achse verdreht. Torsionen und Verdrillungen des Glasfaserkabels, die zur Ermüdungen und Beschädigungen insbesondere der Seele des Glasfaserkabels führen können, treten nicht mehr auf.

[0007] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Befestigungseinrichtung auf:

a) ein Gehäuse, welches unverdrehbar mit dem Gehäuse des Hochrotationszerstäubers verbunden ist;

b) ein Buchse, welche innerhalb des Gehäuses der Befestigungseinrichtung verdrehbar angeordnet ist und an welcher die Seele des Glasfaserkabels festlegbar ist.

[0008] Dabei ist wiederum zweckmäßig, wenn die Befestigungseinrichtung ein Spannteil umfaßt, welches gemeinsam mit der Buchse verdrehbar ist und mit der Buchse zur Festlegung der Seele des Glasfaserkabels zusammenwirkt.

[0009] Das Spannteil kann in diesem Falle einen in die Buchse einschraubbaren Spannhals aufweisen, der an seinem Ende einen Schlitz sowie eine Nockenfläche aufweist, die mit einer Nockenfläche in der Durchgangsbohrung der Buchse zusammenwirkt. Das geschlitzte Ende des Spannhalses hat die Wirkung einer Spannzange, die beim Eindringen des Spannhalses in die Buchse durch die zusammenwirkenden Nockenflächen zusammengedrückt wird und dabei an der Mantelfläche der Seele des Glasfaserkabels angreift und dieses festhält.

[0010] Die Buchse kann dreh Schlüssig mit einem Anschlußnippel für das Glasfaserkabel verbunden sein. Am diesem wird der Mantel des Glasfaserkabels festgelegt.

[0011] Zweckmäßig ist ferner, wenn das Gehäuse der Befestigungseinrichtung zwei parallele, geradlinige Nuten aufweist, in welche zwei Schenkel eines U-förmigen, lösbar an einem Gehäuseteil angebrachten Befestigungsteils eingeführt sind. Die Befestigungseinrichtung kann in diesem Falle als Baueinheit einfach dadurch demontiert werden, daß die Schenkel des Befestigungsteiles aus den Nuten des Gehäuses der Befestigungseinrichtung herausgezogen werden; danach kann die Befestigungseinrichtung axial entnommen werden, wodurch die Spanneinrichtung, mit welcher das Glasfaserkabel festgelegt ist, zugänglich wird.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1: einen Axialschnitt durch den vom Glockenteller abgewandten, hinteren Bereich eines Hochrotationszerstäubers;

Figur 2: in vergrößertem Maßstab die Befestigungseinrichtung für ein Glasfaserkabel, die bei dem Hochrotationszerstäuber von Figur 1 verwendet wird.

[0013] Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen.

Das Gehäuse 1 des Hochrotationszerstäubers ist ein im wesentlichen rotationssymmetrisches Teil, dessen Achse in Figur 1 horizontal verläuft. Dargestellt ist der hintere Bereich des Gehäuses 1, der dem Glockenteller abgewandt ist. Der Glockenteller selbst ist in der Zeichnung nicht dargestellt und links von dem gezeigten Ausschnitt zu denken. Im Inneren des Gehäuses 1 ist ein Motor 2 untergebracht, der ebenfalls nur teilweise gezeigt ist und dessen Welle den Glockenteller antreibt. Der Motor 2 ist in hier nicht näher interessierenden Weise zwischen zwei Gehäuseeinsätzen 3, 4 befestigt.

[0014] Die Welle des Motors 2 ist durch diesen hindurchgeführt und trägt auf dessen Rückseite eine Signalscheibe 6, die sich mit der Welle mitdreht. Im Randbereich der nach hinten zeigenden Stirnseite der Signalscheibe 6 sind Markierungen, z.B. in Form von abwechselnd spiegelnden und nicht spiegelnden Segmenten 7 angebracht.

[0015] Das Gehäuse 1 ist an seiner hinteren Seite durch eine Anschlußplatte 7 verschlossen. Diese trägt ein Umfangsgewinde 8, auf welche eine an einer Stufe des Gehäuses 1 angreifende Überwurfmutter 9 aufgedreht ist. Die Anschlußplatte 7 dient einerseits der Halterung des Hochrotationszerstäubers an einem Roboterarm und trägt andererseits verschiedene Luftanschlüsse, deren Funktion hier nicht von Interesse ist.

[0016] Durch eine Bohrung 11 in der Anschlußplatte 7 und eine Stufenbohrung 12 in dem Gehäuseeinsatz 4 ist eine Befestigungseinrichtung 13 für ein Glasfaserkabel hindurchgeführt, das in der Zeichnung nicht dargestellt ist. Diese Befestigungseinrichtung 13 wird weiter unten anhand der Figur 2 näher erläutert. Zunächst genügt es zu wissen, daß mit ihrer Hilfe das Glasfaserkabel mit seiner Stirnseite nahe an die Markierungen 7 auf der Signalscheibe 6 herangeführt werden kann, wobei das Glasfaserkabel zwar axial festgehalten ist, dabei aber um seine eigene Achse verdreht werden kann.

[0017] Die genaue Bauweise der Befestigungseinrichtung 13, mit welcher dieses Ergebnis erzielt wird, ist der Figur 2 zu entnehmen. Diese zeigt die Befestigungseinrichtung 13 in einem gegenüber Figur 1 größerem Maßstab. Sie umfaßt ein im wesentlichen rotationssymmetrisches Einsatzgehäuse 14, welches einen in der Einbaulage außerhalb der Anschlußplatte 7 liegenden Bereich 14a mit größerem Durchmesser und einen in der Einbaulage innerhalb der Anschlußplatte 7 liegenden Bereich 14b kleineren Durchmessers besitzt. An der Übergangsstelle zwischen dem Bereich 14a größeren Durchmessers und dem Bereich 14b kleineren Durchmessers sind in die Mantelfläche des Einsatzgehäuses 14 zwei parallele, geradlinige Nuten 15, 16 eingebracht. Der Zweck dieser Nuten 15, 16 wird weiter unten deutlich werden.

[0018] Eine gestufte Durchgangsbohrung 17 erstreckt sich durch das Einsatzgehäuse 14 hindurch und nimmt eine Buchse 18 auf. Die Buchse 18 ragt am äußeren Ende mit einem Gewindeabschnitt 19 aus dem Einsatzgehäuse 14 heraus. Am gegenüberliegenden

Ende ist die Buchse 18 mit einem radial überstehenden Flansch 20 versehen, mit dem sie an einer Stufe der Durchgangsbohrung 17 des Einsatzgehäuses 14 anliegt.

[0019] Die Durchgangsbohrung 21 der Buchse 18 ist an ihrem nach innen, in Figur 1 also nach links und in Figur 2 nach unten weisenden Ende mit einem Gewindeabschnitt 21a größeren Durchmessers versehen, der über eine gegen die Achse der Durchgangsbohrung 21 geneigte Nockenfläche 22 in einen glatten Abschnitt 21b kleineren Durchmessers übergeht.

[0020] In den Gewindeabschnitt 21a der Durchgangsbohrung 21 der Buchse 18 ist der Spannhals 23a eines Spannteiles 23 eingeschraubt, der ein komplementäres Außengewinde aufweist. Das äußere, in Figur 1 also rechts und in Figur 2 oben liegende Ende des Spannhalses 23a ist durch einen Schlitz 24 unterteilt, so daß dieses Ende die Funktion einer Spannzange übernehmen kann. Das Ende des Spannhalses 23a ist außerdem abgeschrägt und bildet so eine Nockenfläche 25, welche mit der Nockenfläche 22 der Buchse 18 zusammenwirkt.

[0021] Das Spannteil 23 besitzt außerdem einen sich innen, in Figur 1 also nach links und in Figur 2 nach unten erstreckenden hohlzylindrischen Fortsatz 23b, der sich in der Einbaulage, wie in Figur 1 gezeigt, durch den Gehäuseeinsatz 4 hindurch erstreckt.

[0022] Auf den nach außen überstehenden Gewindeabschnitt 19 der Buchse 18 ist das Innengewinde 27 eines Anschlußnippels 26 aufgedreht.

[0023] Das Glasfaserkabel wird in der Befestigungseinrichtung 13 in folgender Weise montiert:

[0024] Die die Glasfasern enthaltende Seele des Glasfaserkabels wird über eine Strecke freigelegt, die ausreicht, um diese Seele durch die Durchgangsbohrungen 21 der Buchse 18 und 28 des Spannteiles 23 soweit hindurchzuführen, daß ihre Stirnseite sich nahe an dem Ende des hohlzylindrischen Fortsatzes 23b des Spannteiles 23 befindet. Der Mantel des Kabels wird in bekannter Weise an dem Anschlußnippel 26 festgelegt. Beim Durchschieben der Seele des Glasfaserkabels durch die Buchse 18 und das Spannteil 23 ist letzteres noch verhältnismäßig weit zurück, also von der Buchse 18 weg, gedreht, so daß die gespaltenen Hälften des Spannhalses 23a noch auseinandergefedert sind und die Seele des Glasfaserkabels passieren lassen. Befindet sich dann diese Seele in der richtigen Position, wird das Spannteil 23 weiter in den Gewindeabschnitt 21a der Buchse 18 eingedreht. Durch Zusammenwirken der Nockenfläche 22 der Buchse 18 mit der Nockenfläche 25 des Spannteiles 23 werden nunmehr die beiden Hälften des Spannhalses 23a zusammengedrückt. Die Mantelfläche der Seele des Glasfaserkabels wird dabei erfaßt und axial fixiert.

[0025] Die so mit dem Glasfaserkabel verbundene Befestigungseinrichtung 13 wird jetzt in die Durchgangsbohrung 11 der Anschlußplatte 7 und die Durchgangsbohrung 12 des Gehäuseeinsatzes 4 eingeführt;

die Stirnseite der Seele des Glasfaserkabels befindet sich nunmehr in unmittelbarer Nähe zu den Markierungen 7 auf der Signalscheibe 6.

[0026] Jetzt werden in die beiden Nuten 15, 16, des Einsatzgehäuses 14 die parallelen, geradlinigen Schenkel eines U-förmigen Befestigungsteiles 28 (vgl. Figur 1) eingeführt, welches an der hinteren Stirnfläche der Anschlußplatte 7 anliegt und dort angeschraubt ist. Die Anordnung ist offensichtlich so, daß nunmehr die Befestigungseinrichtung 13 axial in beiden Richtungen festgelegt ist, wobei sich das Einsatzgehäuse 14 nicht verdrehen kann. Gleichwohl kann sich das in der Befestigungseinrichtung 13 festgeklemmte Glasfaserkabel um seine eigene Achse drehen. Dies wird dadurch möglich, daß sich die aus Buchse 18, Anschlußnippel 26 und Befestigungsteil 23 gebildete Einheit insgesamt gegenüber dem Einsatzgehäuse 14 verdrehen kann.

[0027] Wird nunmehr im Betrieb des Hochrotationszerstäuber dieser von einem Roboterarm um bestimmte Achsen verdreht, so wird das Glasfaserkabel nicht mehr tordiert; vielmehr ist es aufgrund der Befestigungseinrichtung 13 möglich, daß das Glasfaserkabel "stehen bleibt", während sich der Hochrotationszerstäuber gegenüber diesem dreht.

Patentansprüche

1. Hochrotationszerstäuber zur Aufbringung von Pulverlack mit einem Gehäuse; mit einem an der Vorderseite des Gehäuses angeordneten Glockenteller; mit einem in dem Gehäuse untergebrachten Motor, der den Glockenteller antreibt; mit einer auf der Welle des Motors angebrachten Signalscheibe, die optisch erfaßbare Markierungen trägt, und mit einer Befestigungseinrichtung, mit welcher ein Glasfaserkabel so befestigt werden kann, daß die Stirnseite seiner Seele in der Nähe der Markierungen der Signalscheibe liegt,
dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungseinrichtung (13) so eingerichtet ist, daß sich das in ihr festgelegte Glasfaserkabel um seine eigene Achse drehen kann.
2. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Befestigungseinrichtung (13) aufweist:
 - a) ein Gehäuse (14), welches unverdrehbar mit dem Gehäuse (1) des Hochrotationszerstäubers verbunden ist;
 - b) eine Buchse (18), welche innerhalb des Gehäuses (1) der Befestigungseinrichtung (13) verdrehbar angeordnet ist und an welcher die Seele des Glasfaserkabels festlegbar ist.
3. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 2, **da-**

durch gekennzeichnet, daß die Befestigungseinrichtung (13) ein Spannteil (23) umfaßt, welches gemeinsam mit der Buchse (18) verdrehbar ist und mit der Buchse (18) zur Festlegung der Seele des Glasfaserkabels zusammenwirkt.

4. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spannteil (23) einen in die Buchse (18) einschraubbaren Spannhals (23a) aufweist, der an seinem Ende einen Schlitz (24) sowie eine Nockenfläche (25) aufweist, die mit einer Nockenfläche (22) in der Durchgangsbohrung (21) der Buchse (18) zusammenwirkt.
5. Hochrotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Buchse (18) dreh Schlüssig mit einem Anschlußnippel (26) für das Glasfaserkabel verbunden ist.
6. Hochrotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (14) der Befestigungseinrichtung (13) zwei parallele, geradlinige Nuten (15, 16) aufweist, in welche zwei Schenkel eines U-förmigen, lösbar an einem Gehäuseteil (7) angebrachten Befestigungsteils (28) eingeführt sind.

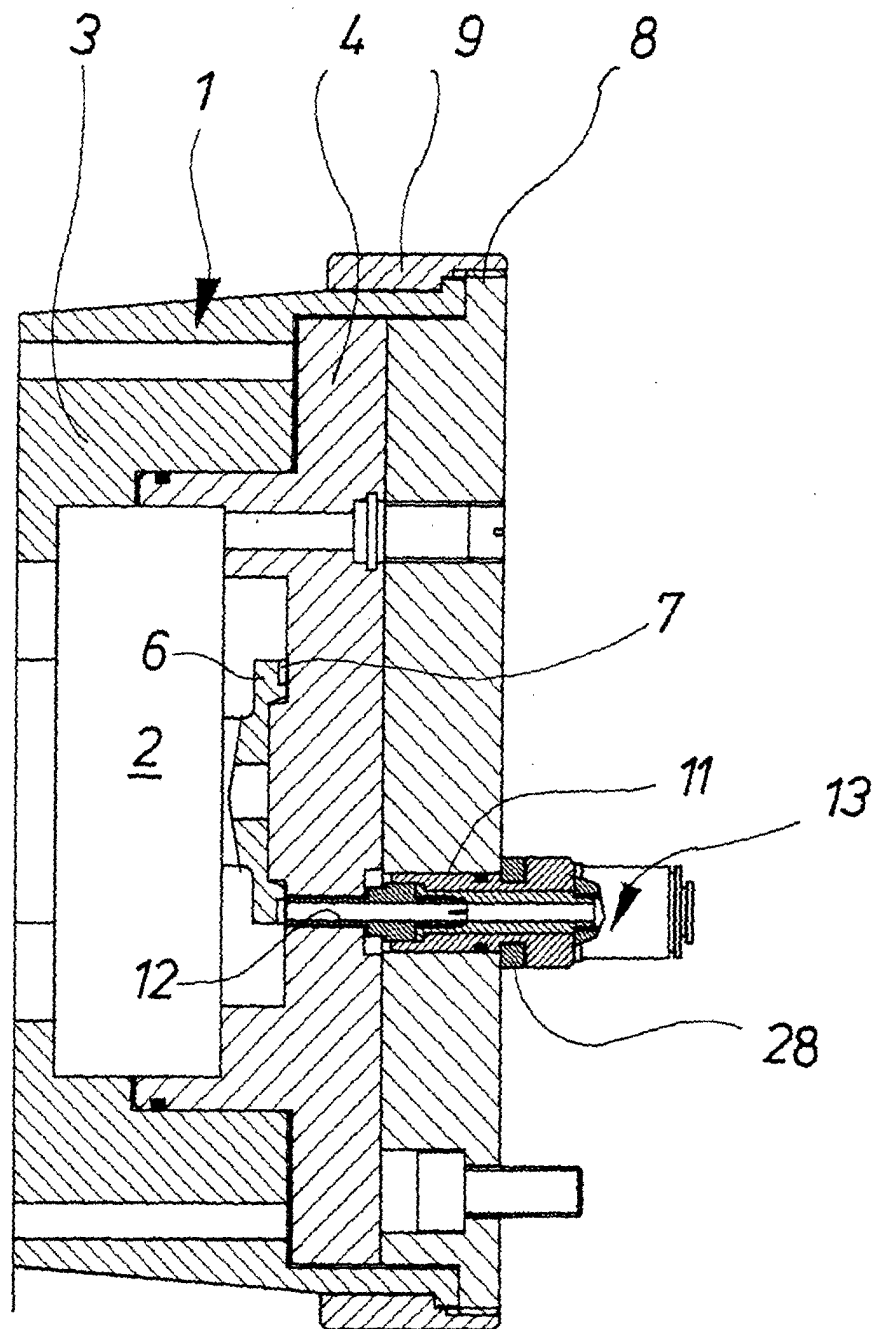


Fig.1

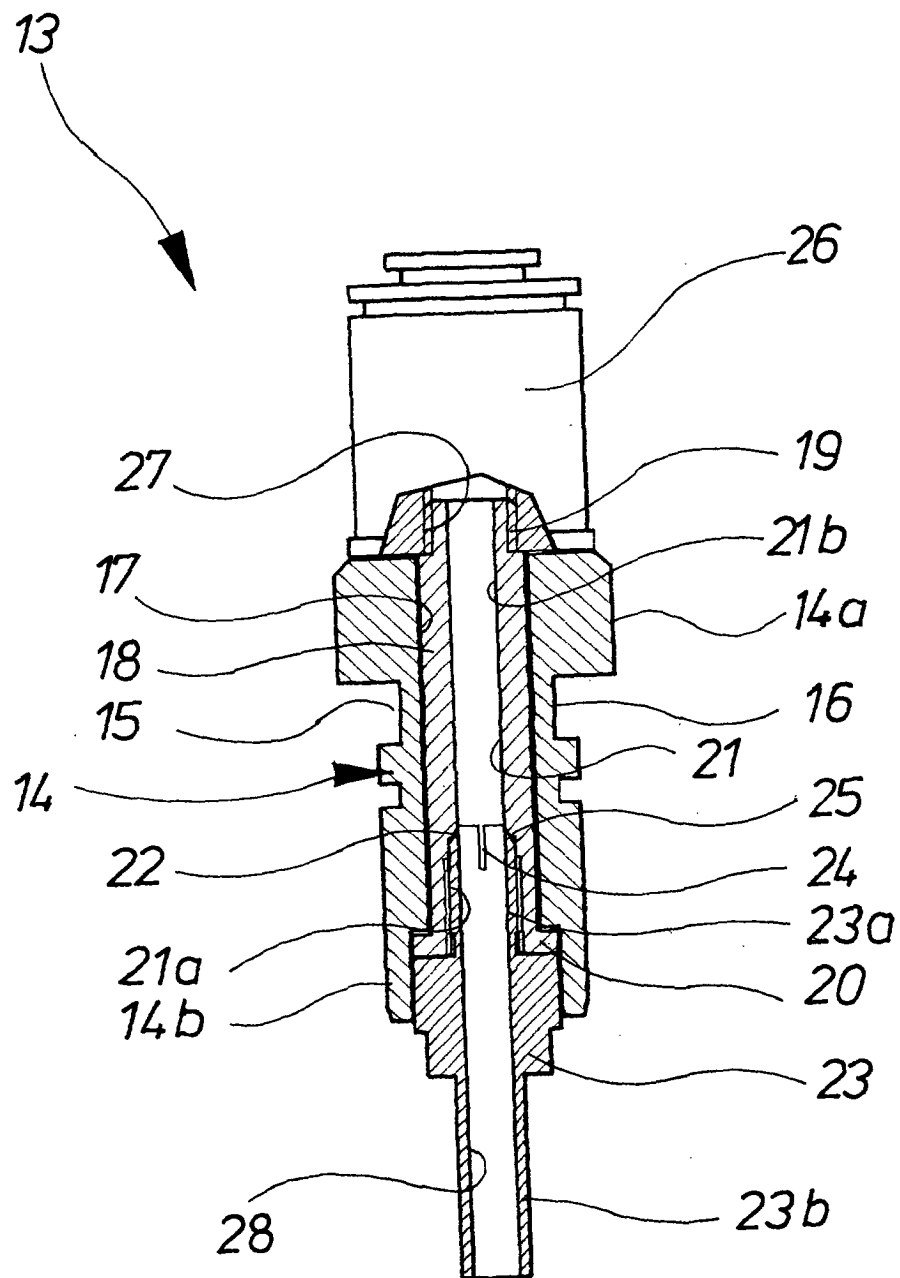


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 3728

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 853 126 A (ALEXANDER KEVIN L) 29. Dezember 1998 (1998-12-29) * Spalte 5, Zeile 21 - Zeile 33; Abbildungen 1,8 * * Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 31; Abbildung 15 *	1	B05B5/04 B05B3/10
A	DE 30 02 206 A (RANSBURG CORP) 23. Juli 1981 (1981-07-23) * Seite 16, Absatz 1 - Seite 17, Absatz 1; Abbildung 1 *	1	
A	US 5 704 977 A (VETTER KURT ET AL) 6. Januar 1998 (1998-01-06) * Spalte 6, Zeile 9 - Spalte 7, Zeile 30; Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE 198 16 648 A (NORDSON CORP) 5. November 1998 (1998-11-05) * Spalte 10, Zeile 20 - Spalte 12, Zeile 66; Abbildungen 1,2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 1. Februar 2002	Prüfer Daintith, E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 3728

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-02-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5853126 A	29-12-1998	CA 2225088 A1	05-08-1998
		DE 19758158 A1	06-08-1998
		JP 10216592 A	18-08-1998
DE 3002206 A	23-07-1981	DE 3002206 A1	23-07-1981
		AU 529910 B2	23-06-1983
		AU 6619981 A	22-04-1982
		BR 8100252 A	04-08-1981
		CA 1154126 A1	20-09-1983
		FR 2474192 A1	24-07-1981
		GB 2068152 A , B	05-08-1981
		HK 28288 A	29-04-1988
		IT 1143277 B	22-10-1986
		SE 452209 B	16-11-1987
		SE 8100214 A	19-07-1981
US 5704977 A	06-01-1998	DE 4306800 A1	08-09-1994
DE 19816648 A	05-11-1998	US 6056215 A	02-05-2000
		DE 19816648 A1	05-11-1998
		FR 2762237 A1	23-10-1998
		JP 10305241 A	17-11-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82