

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87108828.2**

51 Int. Cl.4: **B08B 9/08**

22 Anmeldetag: **19.06.87**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.88 Patentblatt 88/51

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

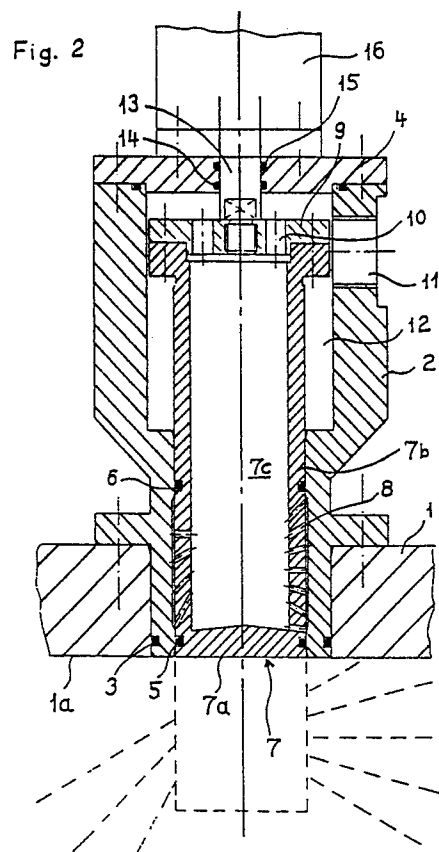
71 Anmelder: **Chemap AG**
Hölzliwisenstrasse 5
CH-8604 Volketswil(CH)

72 Erfinder: **Guazzone, Bruno**
Meienhofstrasse 50
CH-8645 Jona/SG(CH)

74 Vertreter: **Meyer, Ludgerus**
Patentanwälte Meyer, Stach, Vonnemann
Jungfernstieg 38
D-2000 Hamburg 36(DE)

54 **Reinigungsvorrichtung für biotechnologische und verfahrenstechnische Behälter.**

57 Eine Reinigungsvorrichtung für biotechnologische und verfahrenstechnische Behälter besitzt mindestens einen in der Behälterwand (1a) zwischen einer zurückgezogenen Ruhestellung und mindestens einer in den Innenraum des Behälters (1) ausgefahrenen Reinigungsstellung abgedichtet verschiebbaren Sprühzylinder (7) mit undurchlässiger Stirnwand (7a) und in der zylindrischen Umfangswand (7b) angeordneten, nur in der Reinigungsstellung freigelegten Sprühdüsen (8) sowie eine Stellvorrichtung (16) zur Bewegung des Sprühzylinders (7).



Reinigungsvorrichtung für biotechnologische und verfahrenstechnische Behälter

Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung für biotechnologische und verfahrenstechnische Behälter, mit einer Sprühvorrichtung zum Besprühen von Behälter-Innenflächen und einer mit der Sprühvorrichtung verbundenen Zuführleitung für mindestens ein flüssiges oder gasförmiges Reinigungsmedium.

Die vorbekannten Reinigungsvorrichtungen dieser Art besitzen eine durch die Behälterwandung hindurch in den Innenraum des Behälters hineinragende Zuführleitung mit einer an deren Ende in erheblichen Abstand von der Behälterwand angeordneten Sprühkugel oder einer rotierenden Düsenvorrichtung, wobei sich in der Zuführleitung außerhalb des Behälters ein Absperrorgan befindet. Diese Vorrichtungen eignen sich jedoch nicht für während des eigentlichen Verfahrensablaufs weitgehend mit flüssigem Medium gefüllte Behälter, da einerseits die permanent in dessen Innenraum hineinragenden, während des eigentlichen Verfahrens stillstehenden Sprühvorrichtungen außenseitig vom flüssigen Medium, von Mediumspritzen und von Schaum benetzt werden und andererseits das flüssige Medium auch in die Sprühvorrichtung und die Zuführleitung eindringen kann, was schwer behebbare Verschmutzungen, Verkrustungen und Verstopfungen verursacht. Besonders nachteilig ist dies bei biotechnologischen Behältern, wie beispielsweise Fermentern, bei denen das flüssige Medium lebende Zellen, Nährstoffe und gelösten Sauerstoff enthält, die Zellen aber in unzureichend durchströmten Bereichen wegen mangels an Nährstoff und gelöstem Sauerstoff absterben und unter Umständen toxische Substanzen abgeben, die den gesamten Ansatz gefährden können.

Zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten kann man derartige Behälter so auslegen, daß sie zur Reinigung jeweils vollständig mit Reinigungsflüssigkeit befüllt werden, die durch eingebaute Rührvorrichtungen umgewälzt wird, bis die Innenflächen des Behälters hinreichend gereinigt sind. Diese Arbeitsweise ist jedoch recht zeitraubend und erfordert zudem die Verwendung großer Mengen Reinigungsflüssigkeit, zumal der Behälter dabei meist mehrmals mit Reinigungsflüssigkeit gefüllt werden muß.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Reinigungsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die mit einfachen Mitteln ohne übermäßigen Reinigungsmittelverbrauch eine rasche und wirksame Reinigung der Innenflächen im Behälter ermöglicht und sich auch für Behälter eignet, in denen empfindliche biotechnologische Verfahren

durchgeführt oder giftige oder aus anderen Gründen gefährliche Substanzen umgesetzt werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Reinigungsvorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgestattet.

Mit dieser Reinigungsvorrichtung kann ein Behälter rasch und wirksam mit relativ geringen Mengen Reinigungsmedium gereinigt werden, ohne ihn zwischen der eigentlichen Produktionsphase und der Reinigungsphase öffnen zu müssen. Da die Stirnwand des Sprühzylinders in dessen Ruhestellung mit der Innenwand des Behälters fluchten kann, ergeben sich keine störenden Einflüsse auf die Strömungsverhältnisse in der Behälterfüllung, so daß weder Totzonen entstehen, noch eine Schaumbildung begünstigt wird. Da der Sprühzylinder in seiner zurückgezogenen Ruhestellung gegenüber der umgebenden Behälterwand zuverlässig abdichtet, kann die während des eigentlichen Verfahrens im Behälter enthaltene Flüssigkeit weder in den Sprühzylinder, noch in dessen Zuführleitung eindringen und umgekehrt auch kein Reinigungsmedium in den Behälter austreten. Durch zweckentsprechende Wahl der Anzahl und der Winkelrichtung der Sprühdüsen kann die Reinigungsvorrichtung ohne Schwierigkeiten so ausgebildet werden, daß die Innenflächen des Behälters mit relativ geringen Mengen Reinigungsmedium wirkungsvoll gereinigt werden können.

Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der Reinigungsvorrichtung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Der vorteilhaft in einem in die Behälterwand dichtend einzubauenden Führungsgehäuse verschiebbar geführte Sprühzylinder kann je nach den Anforderungen entweder durch axiales Verschieben und/oder Verdrehen von Hand oder zweckmäßig mittels eines vorzugsweise druckmittelbetätigten Stellmotors zwischen seiner Ruhestellung und seiner Reinigungsstellung bewegt werden. Je nach den Abmessungen des Behälters können ein oder mehrere Sprühzylinder mit getrennten oder gemeinsamen Zuführleitungen für ein oder mehrere flüssige oder gasförmige Reinigungsmedien vorgesehen sein. Bei der Anbringung der Sprühzylinder in der Behälterwand können je nach der Ausgestaltung des Behälters mit Zulauf- und Ablauföffnungen, eingebauten Rührern oder Strömungsleitflächen, Wärmeübertragungsflächen, etc. jeweils hinsichtlich der angestrebten Reinigung optimale Anbringungsorte gewählt werden, so daß die besonders verschmutzungs- und verkrustungsgefährdeten Bereiche, die beim normalen Verfahrensablauf mit Schaum oder über Zulauföffnungen ein-

geführten Zusatzstoffen in Berührung kommen, gründlich gereinigt werden können.

Im folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen weiter erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine teilweise weggebrochene - schematische Ansicht eines mit der Reinigungsvorrichtung versehenen Behälters und

Figur 2 einen vergrößerten Längsschnitt durch den Hauptteil der Reinigungsvorrichtung gemäß Figur 1.

Die in den Figuren dargestellte Reinigungsvorrichtung besitzt ein in die Behälterwand 1a eines Behälters 1 eingebautes Führungsgehäuse 2 mit einer gegenüber der Behälterwand 1a abdichten- den Ringdichtung 3. Im Führungsgehäuse 2 ist ein hohler Sprühzylinder 7 mit einer planen, geschlossenen Stirnwand 7a, einer zylindrischen Umfangswand 7b und einer Vielzahl von in der Umfangswand 7b angeordneten Sprühdüsen 8 sowohl axial verschiebbar, als auch um seine Längsachse verdrehbar geführt. In der Umfangsfläche 7b des Sprühzylinders 7 ist dicht an der Stirnwand 7a eine Ringdichtung 5 angeordnet, die in der Ruhestellung des Sprühzylinders den Durchtritt von Flüssigkeit oder Reinigungsmedium zuverlässig unterbindet. Der Sprühzylinder 7 trägt an seinem behälterfernen Ende eine Querwand 9, die über eine Stellstange 13 mit einem nicht dargestellten Kolben verbunden ist, der in einem nur schematisch angedeuteten, pneumatischen Stellzylinder 16 dichtend verschiebbar geführt ist. Die Stellstange 13 ist dabei durch eine mit Ringdichtungen 14 und 15 versehen, zentrische Öffnung in der Rückwand des Führungsgehäuses 2 geführt. Der Innenraum des Sprühzylinders 7 ist über Durchgangsöffnungen 10 in der Querwand 9 mit einer Gehäusekammer 12 im Führungsgehäuse 2 verbunden, die eine Anschlußöffnung 11 für eine Zuführleitung 22 aufweist. Zwischen der Rückwand und dem Hauptteil des Führungsgehäuses ist ebenfalls eine Ringdichtung 4 angeordnet.

In der Umfangswand 7b des Sprühzylinders 7 ist eine weitere Ringdichtung 6 an der Stelle angeordnet, die bei der in Figur 2 gestrichelt dargestellten Reinigungsstellung des Sprühzylinders 7 dicht neben der Innenfläche der Behälterwand 1a gegen die den Sprühzylinder 7 führende Umfangswand des Führungsgehäuses 2 dichtend anliegt.

In der Umfangswand 7b des Sprühzylinders 7 sind in vorbestimmten Umfangsabständen jeweils unter verschiedenen, auf die Form und die Abmessungen des zu reinigenden Behälters 1 abgestimmten Winkeln verlaufende Sprühdüsen 8 so vorgesehen, daß die Innenflächen des Behälters 1 in der gestrichelt dargestellten, ausgefahrenen Rei-

nigungsstellung des Sprühzylinders 7 bei dessen Verdrehung um seine Längsachse vollständig mit Reinigungsmedium besprüht und gereinigt werden können.

Wie aus Figur 1 zu ersehen ist, ist der Stellzylinder 16 über Verbindungsleitungen 17 und 18 und ein Umschaltventil 19 mit einer Druckluftleitung 20 verbunden, so daß ein im Stellzylinder 16 dichtend verschiebbarer, mit der Stellstange 13 verbundener Kolben durch Betätigung des Umschaltventils 19 axial verschoben werden kann, wodurch der Sprühzylinder 7 zwischen der in Figur 2 dargestellten Ruhestellung und der darin gestrichelt angedeuteten Reinigungsstellung axial verschoben werden kann. An der vom Behälter 1 abgewandten Seite des Stellzylinders 16 ist ferner eine Drehvorrichtung 21 angebracht, die bei der dargestellten Ausführungsform ein in einem Gehäuse angeordnetes, nicht dargestelltes Turbinenrad aufweist, das mit der den Stellkolben 16 dichtend durchsetzenden Stellstange 13 zu gemeinsamer Drehung verbunden ist und durch Druckluft in Drehung versetzt wird, die aus der vom Behälter 1 abgewandten Kammer des Stellzylinders 16 über eine nur in der Reinigungsstellung des Sprühzylinders 7 freigegebene Durchgangsbohrung der Stellstange 13 in das Gehäuse der Drehvorrichtung 21 strömt und durch Verdrehung des Turbinenrades gleichzeitig den Sprühzylinder 7 um seine Längsachse verdreht, bis das Umschaltventil 19 umgesteuert wird. Auf diese Weise wird die axiale Verschiebung und die Verdrehung des Sprühzylinders 7 durch die über die Druckluftleitung 20 zugeführte Druckluft bewirkt, ohne daß andere Antriebsquellen benötigt werden. Statt dessen kann die Drehvorrichtung natürlich auch als gesondert angetriebener Stellmotor ausgebildet oder die Stellstange 13 durch - schraubenförmige Eingriffvorrichtungen so geführt sein, daß sie bei ihrer axialen Verschiebung zwangsläufig gleichzeitig um ihre Längsachse verdreht wird.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Zuführleitung 22 über getrennte Absperrventile 23, 24, 25 mit Versorgungsleitungen für Dampf, Lauge, Säure und Wasser verbunden. Das Umschaltventil 19 sowie die Absperrventile 23 bis 26 werden über eine übliche, nicht dargestellte Steuervorrichtung nach einem vorbestimmten Schaltprogramm so betätigt, daß der Behälter 1 nach dem Ablassen des darin während des eigentlichen Verfahrensablaufes enthaltenen flüssigen Produkts durch entsprechende Betätigung des Umschaltventils 19 und der Absperrventile 23 bis 26 nacheinander beispielsweise zunächst mit Lauge, danach mit Wasser und schließlich mit Dampf gereinigt wird. Wieviele verschiedene und welche Reinigungsmedien dabei verwendet werden, hängt natürlich von der Art der im Behälter 1 verarbeiteten Produkte ab. Bei Ver-

wendung einer entsprechenden programmgesteuerten Steuervorrichtung ist somit eine vollautomatische Reinigung des Behälters möglich, bei welcher der Sprühzylinder 7 durch programmgesteuerte Betätigung des Umschaltventils 19 und der Absperrventile 23 bis 26 in vorbestimmter Reihenfolge jeweils über eine vorbestimmte Zeitdauer mit den entsprechend gewählten Reinigungsmedien gereinigt wird. Auf diese Weise können auch hartnäckig anhaftende Verschmutzungen und Verkrustungen von den Innenflächen der Behälterwand 1a und/oder etwaigen Einbauten des Behälters 1 entfernt werden.

Die vorstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläuterte Reinigungsvorrichtung kann vom Fachmann je nach den Anforderungen des Einzelfalles in verschiedener Weise zweckentsprechend abgewandelt werden, sofern dabei mindestens ein aus der Behälterwand 1a nur zur Reinigung ausfahrbarer Sprühzylinder mit geschlossener Stirnwand und in der Umfangswand angeordneten Sprühdüsen benutzt wird.

Ansprüche

1. Reinigungsvorrichtung für biotechnologische und verfahrenstechnische Behälter, mit einer Sprühvorrichtung zum Besprühen von Behälterinnenflächen und einer mit der Sprühvorrichtung verbundenen Zuführleitung für mindestens ein flüssiges oder gasförmiges Reinigungsmedium, gekennzeichnet durch:

a) mindestens einen in der Behälterwand (1a) einzubauenden, zwischen einer zurückgezogenen Ruhestellung und mindestens einer in den Innenraum des Behälters (1) ausgefahrenen Reinigungsstellung abgedichtet verschiebbaren Sprühzylinder (7),

b) mit einer permanent an den Innenraum des Behälters (1) grenzenden, undurchlässigen Stirnwand (7a) und in seiner zylindrischen Umfangswand (7b) angeordneten, nur in der Reinigungsstellung freigelegten Sprühdüsen (8), sowie

c) einer außenseitigen Stellvorrichtung (16,21) zum Verschieben des Sprühzylinders (7) zwischen seiner Ruhestellung und jeder Reinigungsstellung.

2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (7a) des Sprühzylinders (7) in dessen Ruhestellung mit der Innenfläche der Behälterwand (1a) im wesentlichen fluchtet.

3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Umfangswand (7b) mehrere in der Reinigungsstellung auf die zu reinigenden Flächen gerichtete, unter ver-

schiedenen Winkeln gegen die Mittelachse des Sprühzylinders (7) geneigte Sprühdüsen (8) angeordnet sind.

4. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Umfangswand (7b) des Sprühzylinders (7) in vorbestimmten Umfangsabständen angebrachte Sprühdüsen (8) vorgesehen sind.

5. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprühzylinder (7) in einem in die Behälterwand (1a) abgedichtet einzubauenden Führungsgehäuse (2) axial verschiebbar und verdrehbar geführt ist.

6. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit dem Sprühzylinder (7) verbundener, druckmittelbetätigter Stellzylinder (16) zur axialen Verschiebung des Sprühzylinders (7) vorgesehen ist.

7. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellvorrichtung einen den Sprühzylinder (7) über eine Spindel oder Zahnstange verschiebender Stellmotor umfaßt.

8. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellvorrichtung ein außenseitiges Betätigungselement zum Verschieben und/oder Verdrehen des Sprühzylinders (7) von Hand aufweist.

9. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Drehvorrichtung (21) zur Verdrehung des Sprühzylinders (7) in mindestens einer Reinigungsstellung und/oder während seiner Ausfahr- und/oder Rückzugsbewegung vorgesehen ist.

10. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehvorrichtung einen Stellmotor zum kontinuierlichen oder schrittweisen Verdrehen des Sprühzylinders (7) aufweist.

11. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprühzylinder (7) zum selbsttätigen Verdrehen durch die Rückstoßvorrichtung des austretenden Reinigungsmediums ausgelegt ist.

12. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Führungsvorrichtungen zum schraubenartigen Verdrehen des Sprühzylinders (7) bei seiner axialen Ausfahr- und Rückzugsbewegung vorgesehen sind.

13. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellvorrichtung (16) und die Drehvorrichtung (21) zur Betätigung durch den Druck des Reinigungsmediums ausgelegt sind.

14. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsgehäuse (2) eine mit dem Innenraum des hohlen Sprühzylinders (7) kommunizierende

Gehäusekammer (12) enthält, die eine Anschlußöffnung (11) für eine Zuführleitung (22) für das Reinigungsmedium aufweist.

15. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführleitung (22) jeweils über ein Absperrventil (23-26) mit mindestens einer Versorgungsleitung für ein oder mehrere Reinigungsmedien verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

5

Fig. 1

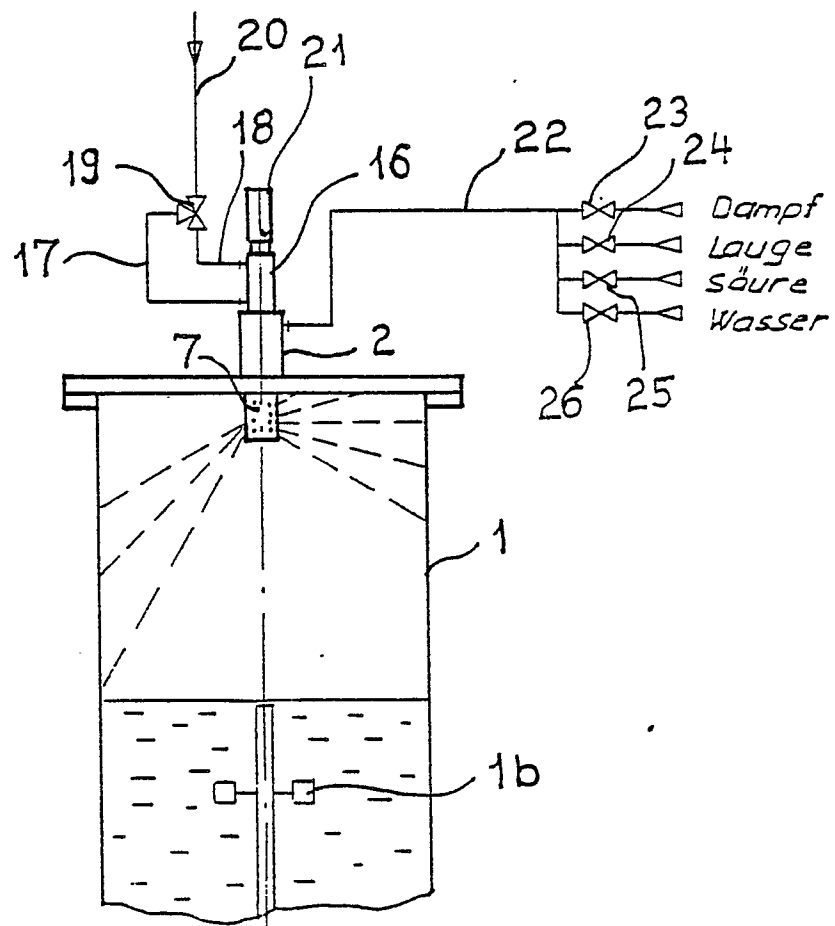
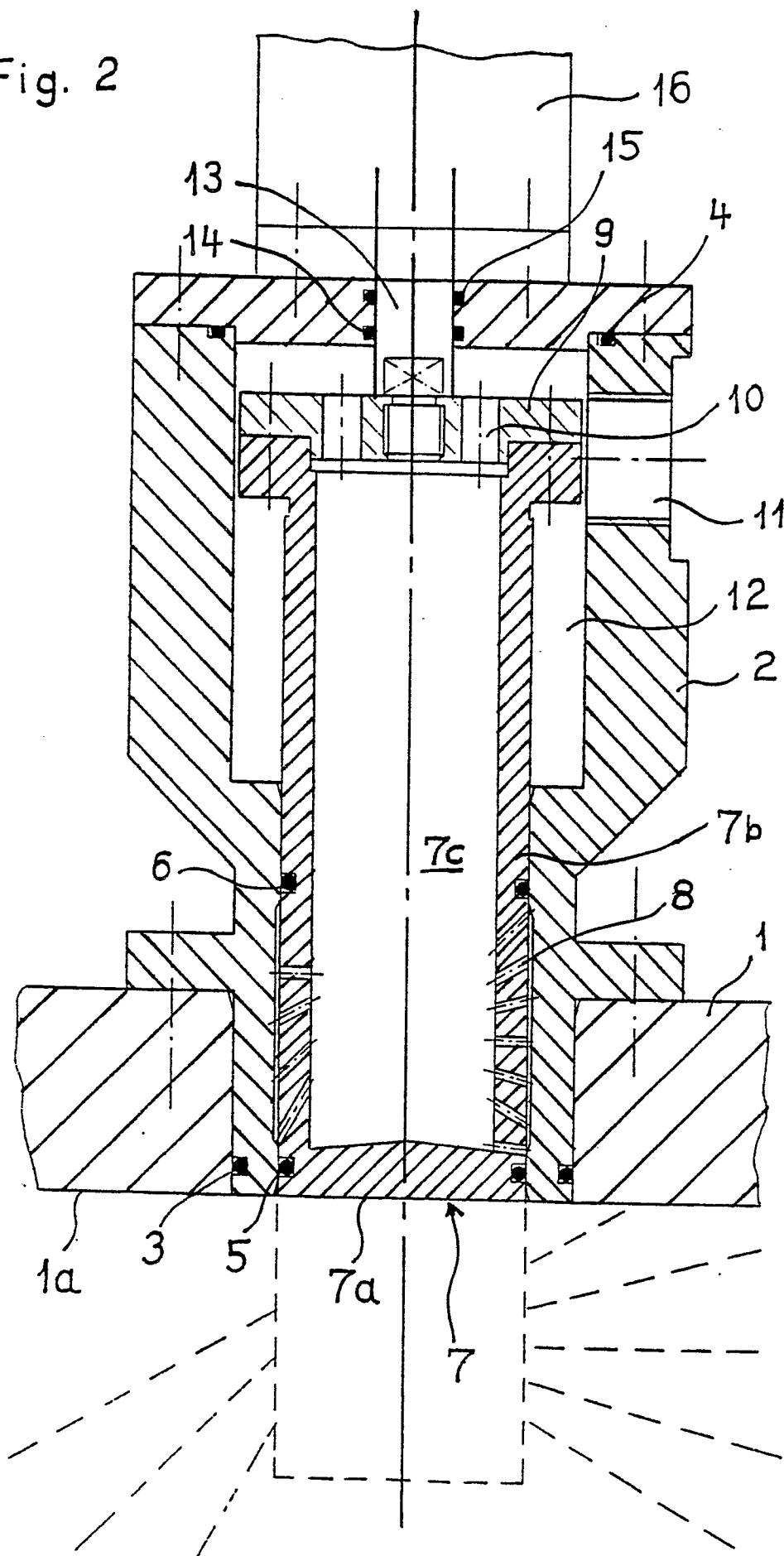


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 10 8828

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-3 804 338 (WILLIAMS)	1-4,8,14	B 08 B 9/08
Y	* Spalten 1-3; Figuren 1-12 *	5,6,9-11,13	
Y	US-A-2 909 325 (HUNTER)	5,6,9-11,13	
	* Spalten 2-4; Figuren 1-11 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 08 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-02-1988	Prüfer VOLLERING J.P.G.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	