

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 612 565 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94101355.9**

(51) Int. Cl.⁵: **B04B 5/04**

(22) Anmeldetag: **29.01.94**

(30) Priorität: **24.02.93 DE 4305581**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.94 Patentblatt 94/35

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **Firma Andreas Hettich**
Gartenstrasse 100
D-78532 Tuttlingen (DE)

(72) Erfinder: **Eberle, Günter**
Gartenstrasse 100
D-78532 Tuttlingen (DE)

(74) Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.**
Patentanwalt,
Rennerle 10
D-88131 Lindau/B. (DE)

(54) **Rotor für eine Schwenkbecherzentrifuge.**

(57) Ein Rotor für eine Schwenkbecherzentrifuge (1) mit Halterungen für mehrere Schwenkbecher (6) sieht vor, daß der Rotor im wesentlichen als horizontale Scheibe (2) ausgebildet ist und Ausnehmungen (9) in der Scheibe eingearbeitet sind, in welche Schenkel (12) der Schwenkbecher (6) eingreifen, wobei die auf die Schwenkbecher wirkende Zentrifugalkraft lastübertragend von den Schenkeln (12) auf die radial äußere Kante des jeweiligen Schlitzes (9) in der Rotorscheibe (2) übertragen wird.

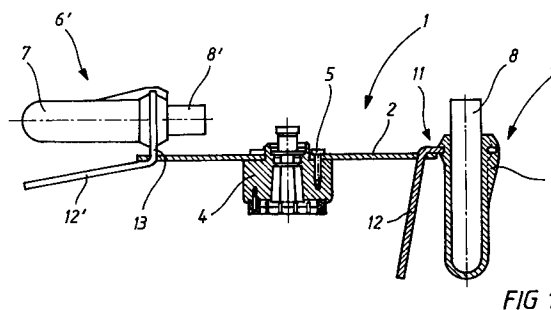


FIG 1

EP 0 612 565 A1

Die Erfindung betrifft einen Rotor für eine Schwenkbecherzentrifuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiger Rotor ist mit dem auf den gleichen Anmelder Zurückgehenden DE 89 03 511 U1 bekannt geworden. Bei diesem Rotor sind die Schwenkbecher als Probenröhrchen ausgebildet, so daß diese unmittelbar mit einer Probeflüssigkeit gefüllt sind und im übrigen aus Kunststoff bestehen. Es sind radial vordere und hintere in radialer Richtung hintereinander liegende Ausnehmungen in dem im wesentlichen als horizontale Scheibe ausgebildeten Rotor eingearbeitet, die ein Einschwenken des Schwenkbeckers in diese Ausnehmungen beim Ausschwingen der Schwenkbecher ermöglichen sollen. Beim Ausschwingen legen sich die bekannten Schwenkbecher mit ihren Bodenbereichen an einem umlaufenden radial äußeren Flansch des Rotors an, wobei die als Schwenklager dienenden, henkelartigen Schenkel, die in zugeordnete Ausnehmungen der Scheibe eingreifen, nicht lastübertragend mehr wirken sollen. Es handelt sich also um Schwenklager, die lediglich der Lagensicherung und der Drehsicherung der ausschwingenden Schwenkbecher dienen und die mindestens bei Erreichen der Solldrehzahl keine weitere Zentrifugalkraft mehr übertragen sollen, weil diese über den Bodenbereich des Schwenkbeckers auf den radial außen liegenden, umlaufenden Flansch des Rotors übertragen wird.

Mit dem bekannten Rotor bestand also der Vorteil, daß man relativ kostengünstige Probengefäße verwenden konnte, die mit ihren henkelartigen, freien Schenkeln ohne weitere Hilfsmittel in den Rotor eingehängt werden konnten.

Wegen der Notwendigkeit der Lastübertragung der auf die Schwenkbecher wirkenden Zentrifugalkraft über den radial außen liegenden Flansch des Rotors ergab sich jedoch ein erhöhter Herstellungsaufwand für den Rotor.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Rotor der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß der Rotor selbst einfach ausgebildet sein kann und trotzdem hohe Zentrifugalkräfte von den Schwenkbechern auf den Rotor übertragbar sind.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruches 1 gekennzeichnet.

Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, daß nun der Rotor im wesentlichen als Scheibe ausgebildet ist, die eine Reihe in Umfangsrichtung verteilt angeordneter Schlitze trägt. Es entfällt nun die Notwendigkeit, am Außenumfang des Rotors einen lastübertragenden, radialen, abgekröpften Flansch vorzusehen, welcher die Zentrifugalkraft der Schwenkbecher aufnimmt, wie dies bei dem DE 89 03 511 U1 gefordert war.

Erfindungsgemäß wird die Zentrifugalkraft, welche auf die Schwenkbecher wird, direkt von den Schwenkbechern auf das jedem Schwenkbecher zugeordnete Trägerteil übertragen, welches Trägerteil im wesentlichen aus einem ringförmigen Metallteil besteht, welches in der Hülse des Schwenkbeckers eingebettet ist, wobei an diesem Ringteil - bevorzugt werkstoffeinstückig - mindestens ein Schenkel angeformt ist, mit dem dieses Trägerteil durch den Schlitz im Rotor hindurchgreift und dort schwenkbar gelagert ist.

Damit ergibt sich ein extrem einfacher Aufbau des Rotors, weil lediglich eine Scheibe mit Schlitzen vorgesehen werden muß, durch welche die einzelnen Schenkel der Trägereile der jeweiligen Schwenkbecher hindurchgreifen.

Die genannten Schenkel greifen also kraftschlüssig und lastübertragend in die zugeordneten Schlitze der Scheibe des Rotors ein, während dies bei der älteren Druckschrift vermieden werden sollte.

Die Schenkel sind bevorzugt schräg gestellt und sind so dimensioniert (Länge, Breite und Dicke, sowie Winkelstellung zur Längsachse der Hülse des Schwenkbeckers), daß sich in einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel ein annähernder Gewichtsausgleich für den Schwenkbecher bei Erreichen der Solldrehzahl des Rotors ergibt. Das heißt, die vom Schenkel ausgeübte Zentrifugalkraft und die von der Hülse des Schwenkbeckers auf den Schlitz des Rotors ausgeübte Zentrifugalkraft soll bei Erreichen der Solldrehzahl der Zentrifuge etwa gleich sein, so daß sich der Schwenkbecher in einer horizontalen Schwenklage einstellt.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, daß ein beabsichtigtes Ungleichgewicht zwischen der vom Schenkel auf den Schlitz ausgeübten Zentrifugalkraft im Vergleich zu der von der Hülse auf den Schlitz ausgeübten Zentrifugalkraft ergibt, so daß eine beabsichtigte Schrägstellung des gesamten Schwenkbeckers bei Erreichen der Solldrehzahl des Rotors gegeben ist.

In einem Ausführungsbeispiel ist die Länge des Schenkels so gewählt, daß das freie untere Ende des Schenkels etwa mit dem Bodenbereich der Hülse des Schwenkbeckers abschließt, so daß der Schwenkbecher frei auf einer Aufstellebene aufgestellt werden kann und der Schenkel somit als Stützfuß dient.

In einer anderen Ausgestaltung ist es vorgesehen, daß der Schenkel abgekröpft ausgebildet ist, wobei bevorzugt eine etwa Z-förmige Formgebung bevorzugt wird, so daß sich das freie, abgekröpfte Ende des Schenkels bei ausschwingendem Schwenkbecher an bestimmten Anschlagflächen des scheibenförmigen Rotors anlegt.

Damit kann die Winkellage des ausschwingenden Schwenkbeckers begrenzt werden.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, daß der Schenkel so abgekröpft ist, daß sich in der Ruhelage des Gehänges, d.h. bei stillstehendem Rotor, sich das freie äußere Ende des Schenkels an dem Rotorkopf anlegt, um so die Schwenkstellung des Schwenkbechers bei stillstehendem Rotor zu definieren.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander. Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung, offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert.

Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

- Figur 1: einen Schnitt durch einen Rotor in Arbeits- und Ruhelage;
- Figur 2: Draufsicht auf die Anordnung nach Figur 1;
- Figur 3: Schnitt durch die Rotorscheibe;
- Figur 4: Draufsicht auf die Rotorscheibe;
- Figur 5: Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Schwenkbechers;
- Figur 6: die um 90° gedrehte Seitenansicht;
- Figur 7: Schnitt durch den Schwenkbecher nach Figur 5;
- Figur 8: Draufsicht auf den Schwenkbecher nach Figur 5;
- Figur 9: Schnitt durch das Trägerteil;
- Figur 10: Draufsicht auf das Trägerteil;
- Figur 11: das Trägerteil in Draufsicht vor Anbringung einer Biegung;
- Figur 12: Schnitt durch eine zweite Ausführungsform eines Rotors.

Der Rotor 1 nach Figur 1 und 2 besteht im wesentlichen aus einer Scheibe 2, die bevorzugt aus einem hochfesten, nicht rostenden Metallmaterial, z. B. einer Nickel-Chrom-Legierung besteht.

In an sich bekannter Weise ist die Scheibe 2 über Schrauben 5 mit einem Rotorkopf 4 verbunden, der über die dargestellten Befestigungsmittel mit der Antriebswelle eines nicht näher dargestellten Antriebsmotors verbunden ist.

Im übrigen ist die Scheibe 2 mit einer mittleren Ausnehmung 3 versehen, durch welche Teile des Rotorkopfes 4 hindurchgreifen.

Gemäß den Figuren 3 und 4 sind gleichmäßig verteilt am Umfang des Rotors Schlitze 9 in die Scheibe 2 eingearbeitet, wobei bevorzugt die radial außen liegenden Kanten 10 der Schlitze 9 bearbeitet sind, etwa rundprofiliert ausgebildet sind, um ein Schwenklager für die ausschwingenden Träger-
teile 11 der Schwenkbecher 6 zu bilden.

Jeder Schwenkbecher 6 besteht aus einer Hülse 7, die bevorzugt aus einem Kunststoffmaterial besteht, in deren oberen, kragenförmig erweiterten Rand das Trägerteil 11 eingebettet ist. Das Trägerteil 11 besteht aus einem Ring 14 aus einem hochfesten Metallmaterial, an dem werkstoffeinstückig ein Teil 13 angeformt ist, welches in einen nach unten abgebogenen Schenkel 12 über eine Biegekante übergeht.

Die Teile 12,13,14 bestehen bevorzugt aus einem werkstoffeinstückig miteinander verbundenen Material.

An der dem Schenkel 12 gegenüberliegenden Seite der Hülse 7 ist eine Rippe 15 angeformt, um eine Stabilisierung der Hülse 7 in diesem Bereich zu gewährleisten.

In die Hülse 7 wird ein Probenröhrchen 8 eingestellt, welches die Probenflüssigkeit aufnimmt.

Je nach der Dimensionierung des Probenröhrchens (Füllvolumen, Länge, Durchmesser usw.) ist die Hülse 7 dem Probenröhrchen 8 angepaßt.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 5 bis 7 ist das freie Ende des Schenkels 12 so lang gewählt, daß es etwa eine Linie 17 mit dem Bodenbereich der Hülse 7 bildet, wobei am Bodenbereich der Hülse noch zusätzlich eine Rippe 16 angeformt sein kann. Auf diese Weise dient der Schenkel 12 als Stützfuß für den Schwenkbecher 6, der damit frei auf einer Aufstellfläche aufgestellt werden kann.

Im Ruhezustand des Rotors 1 greifen somit alle Schwenkbecher 6 mit ihren Schenkeln 12 durch die zugeordneten Schlitze 9 in der Scheibe 2 hindurch.

Bei Erreichen der Nenndrehzahl des Rotors verschwenken die Schwenkbecher 6 nach außen, wie dies in Figur 1,2 auf der linken Seite dargestellt ist. Hierbei dienen die Kanten 10 der Schlitze 9 als Schwenklager und das Ausschwingen erfolgt im Übergangsbereich zwischen dem geraden Teil 13 und dem nach unten abgebogenen Schenkel 12 des Trägerteils 11.

Bei der Erfindung ist demzufolge wichtig, daß das Trägerteil 11 lastübertragend die Zentrifugalkraft auf den Schlitz 9 über die Kante 10 auf die Scheibe 2 überträgt. Der Rotor kann somit einfachst ausgebildet sein und es bedarf keiner aufwendigen Anlageflächen am Rotor, um Zentrifugalkräfte aufzunehmen.

In Figur 12 ist ein weiterer Rotor 20 dargestellt, der Schwenkbecher 6 hält, die mit anders ausgebil-

deten Trägerteilen 21 verbunden sind. Jedes Trägerteil weist hierbei einen Schenkel 22 auf, der etwa Z-förmig abgekröpft ist und der sich in der Ruhelage des Schwenkbeckers 6 mit seiner Stirnkante 23 an dem Rotorkopf 4 anlegt. Auf diese Weise wird in der Ruhestellung des Rotors eine bestimmte, gewünschte und durch die Formgebung der Schenkel 22 einstellbare Schräglage der Schwenkbecher erreicht.

Umgekehrt kann auch eine Schwenklage willkürlich durch Formgebung der Schenkel 22 bei ausgeschwungenem Schwenkbecher eingestellt werden. Hierbei schlägt dann (nicht dargestellt) die Stirnkante 23 des Schenkels 22 an zugeordneten Anschlagflächen des Rotors an.

ZEICHNUNGS-LEGENDE

1	Rotor
2	Scheibe
3	Ausnehmung
4	Rotorkopf
5	Schraube
6	Schwenkbecher
7	Hülse
8	Probenröhrchen
9	Schlitz
10	Kante
11	Trägerteil
12	Schenkel
13	Teil
14	Ring
15	Rippe
16	Rippe
17	Linie
20	Rotor
21	Trägerteil
22	Schenkel
23	Stirnkante

Patentansprüche

1. Rotor für eine Schwenkbecherzentrifuge mit Halterungen für mehrere Schwenkbecher, wobei der Rotor im wesentlichen als horizontale Scheibe ausgebildet ist und die Schwenkbecher mit henkelartigen, einseitig freien Schenkeln in zugeordnete Ausnehmungen der Scheibe greifen und dort schwenkbar gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmungen in der Scheibe (2) als Schlitz (9) ausgebildet sind, in welche die Schenkel (12,22) der Schwenkbecher (6) eingreifen und daß die auf die Schwenkbecher (6) wirkende Zentrifugalkraft lastübertragend von den Schenkeln (12) auf die radial äußere Kante (10) des Schlitzes (9) in der Rotorscheibe übertragen wird.

2. Rotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwenkbecher (6) aus einem Kunststoffmaterial besteht und daß der Schenkel (12,22) aus einem Metallmaterial besteht, welches mit einem Ringteil (13,14) verbunden ist, das in dem oberen, kragenförmigen Bereich des Schwenkbeckers (6) eingebettet ist.

3. Rotor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Schenkels (12) so gewählt ist, daß das freie untere Ende des Schenkels (12) etwa auf einer horizontalen Linie (17) mit der Bodenfläche der Hülse (7) des Schwenkbeckers (6) ist.

4. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gewichtsverteilung des Schenkels (12,22) bedingt durch seine Dimension (Länge,Breite,Dicke) so gewählt ist, daß ein Gewichtsausgleich (vertikale Stellung des Schwenkbeckers) im Vergleich zu der Dimension der Hülse (7) des Schwenkbeckers (6) bei der Solldrehzahl des Rotors (1) gegeben ist.

5. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gewichtsverteilung des Schenkels (12,22) bedingt durch seine Dimension (Länge,Breite,Dicke) so gewählt ist, daß ein Ungleichgewicht (beabsichtigte Schrägstellung des Schwenkbeckers) im Vergleich zu der Dimension der Hülse (7) des Schwenkbeckers (6) bei der Solldrehzahl des Rotors (1) gegeben ist.

6. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 2 und 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Schenkels (12,22) kürzer ist als die axiale Länge der Hülse (7).

7. Rotor nach einem der Ansprüche 1 oder und 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schenkel (22) etwa Z-förmig abgekröpft ist.

8. Rotor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich das freie Ende (23) des Schenkels (22) am Rotorkopf (4) anlegt.

9. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwenkbecher (6) selbst zur Aufnahme der Probenflüssigkeit bestimmt ist.

10. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwenkbecher (6) ein Probenröhrchen (8) aufnimmt.

11. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längsachse des Schenkels (12) einen Winkel zur Längsachse der Hülse (7) des Schwenkbeckers (6) bildet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

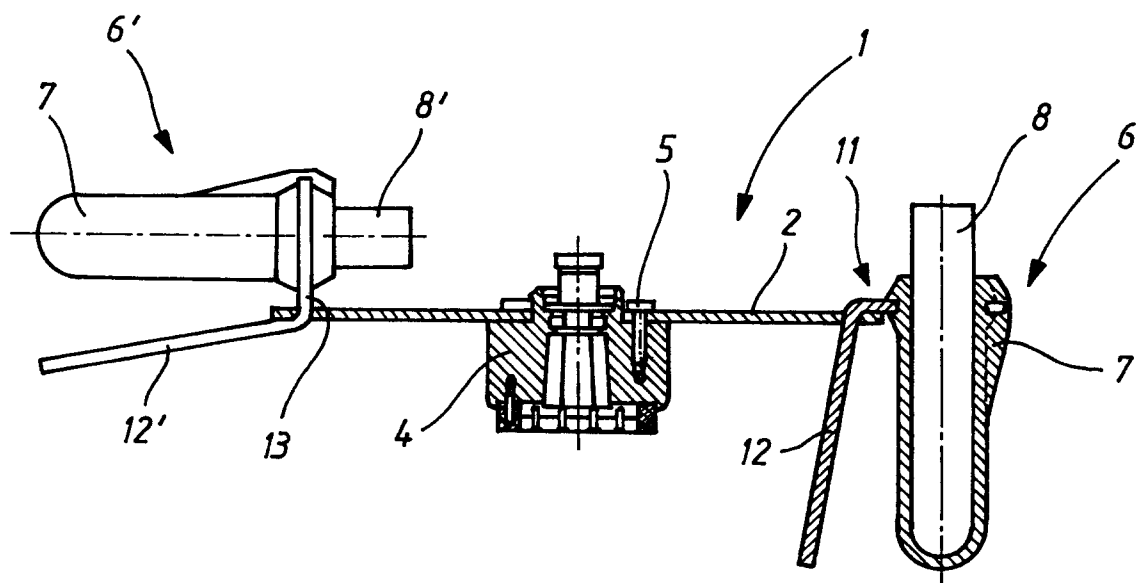


FIG 1

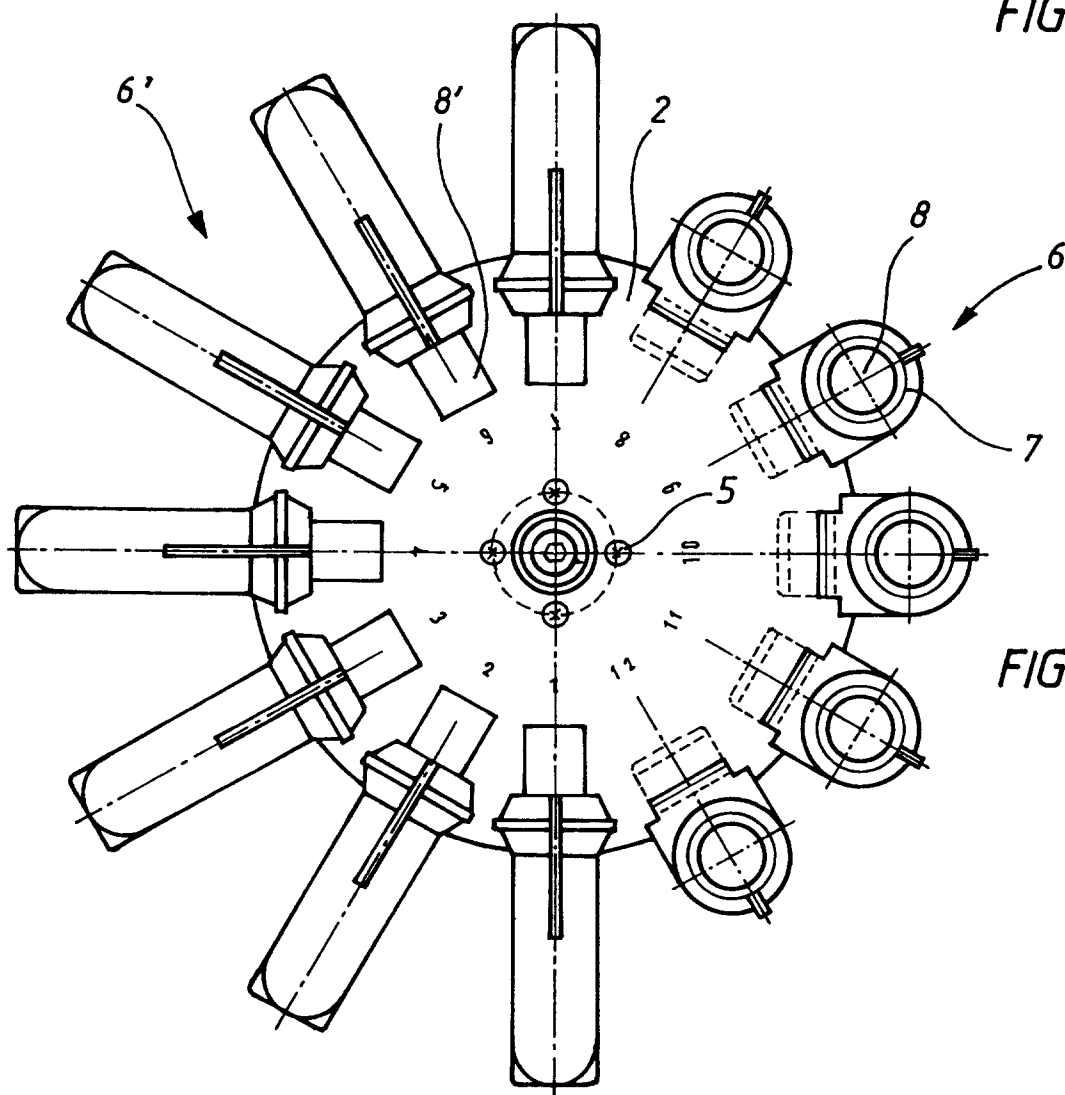
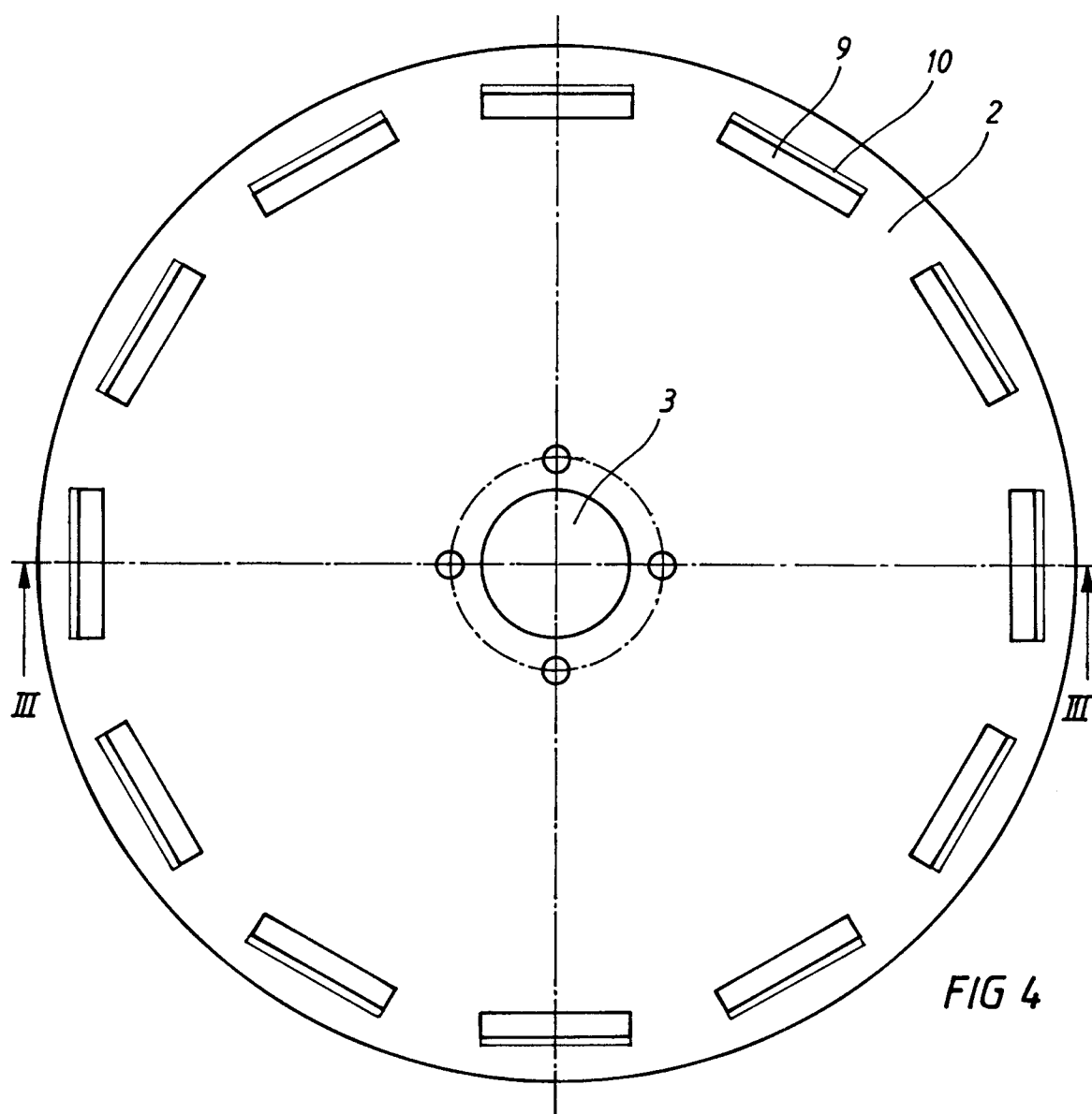
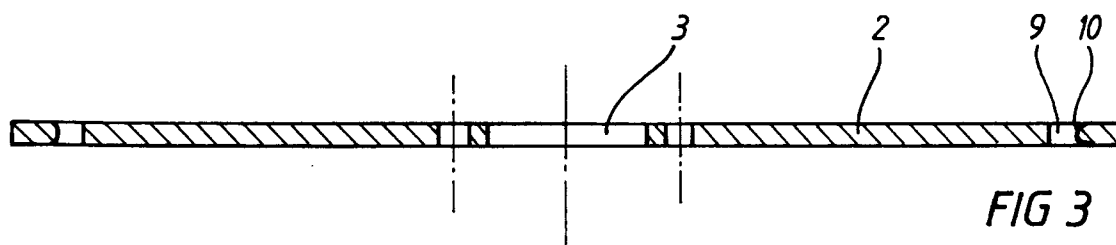
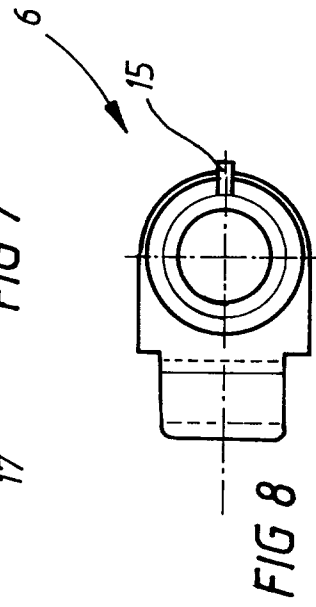
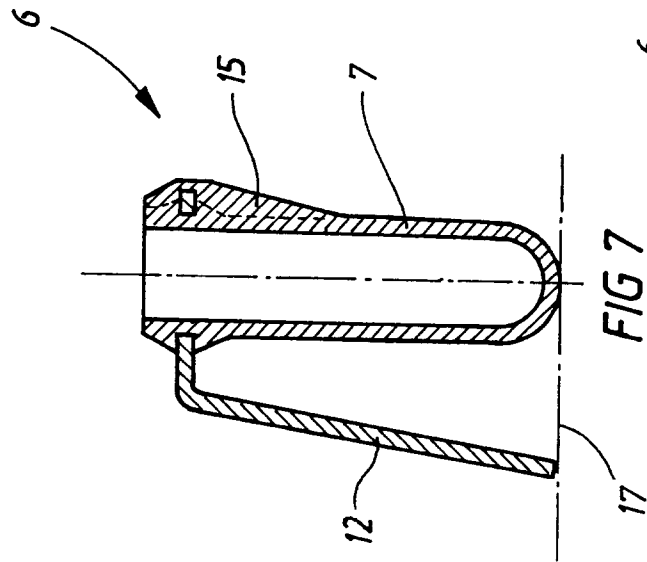
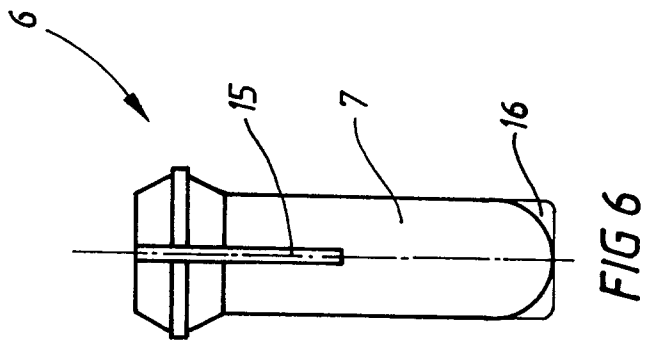
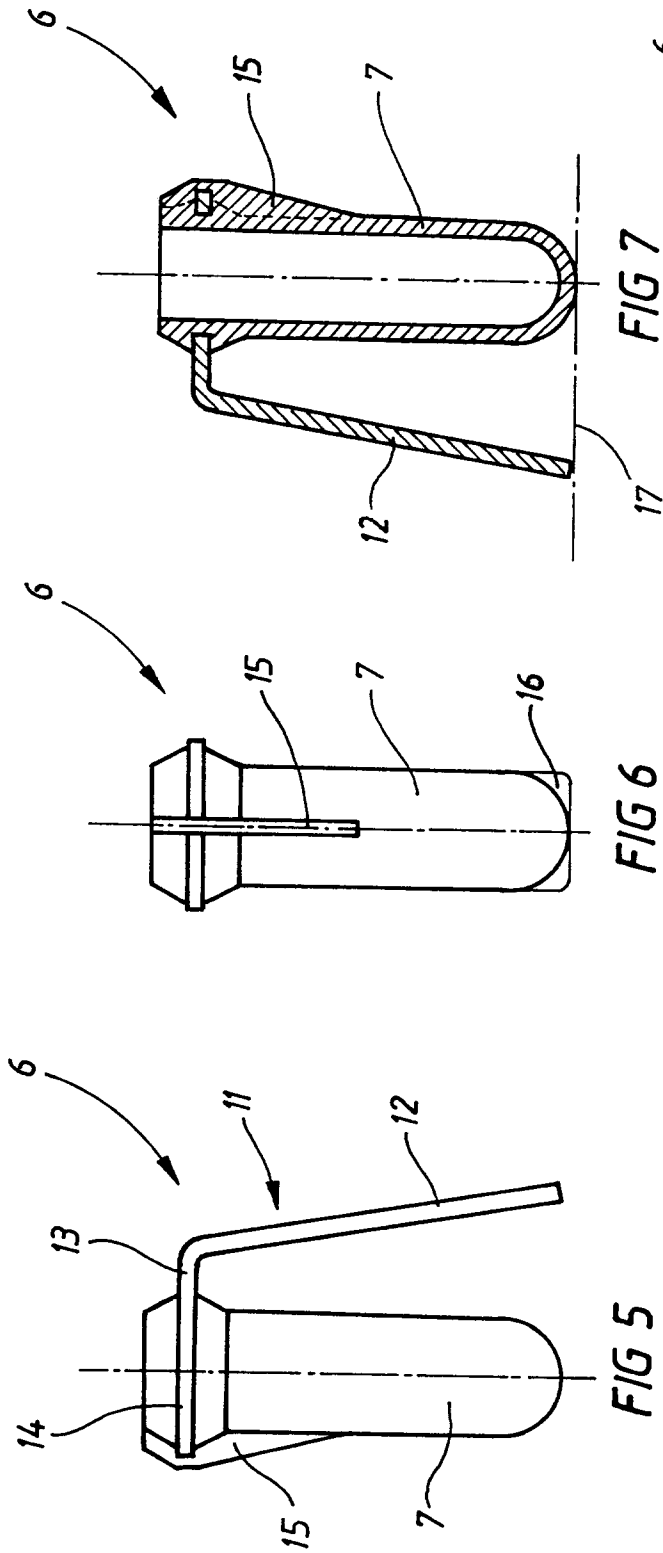


FIG 2





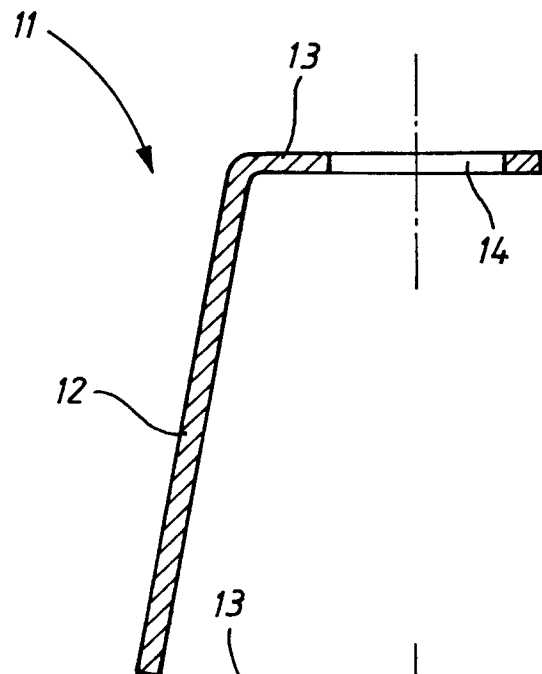


FIG 9

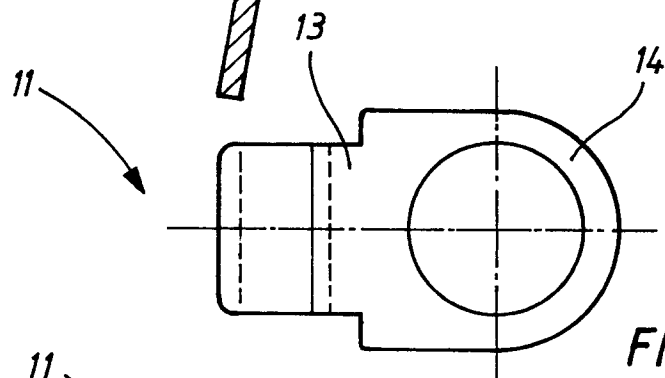


FIG 10

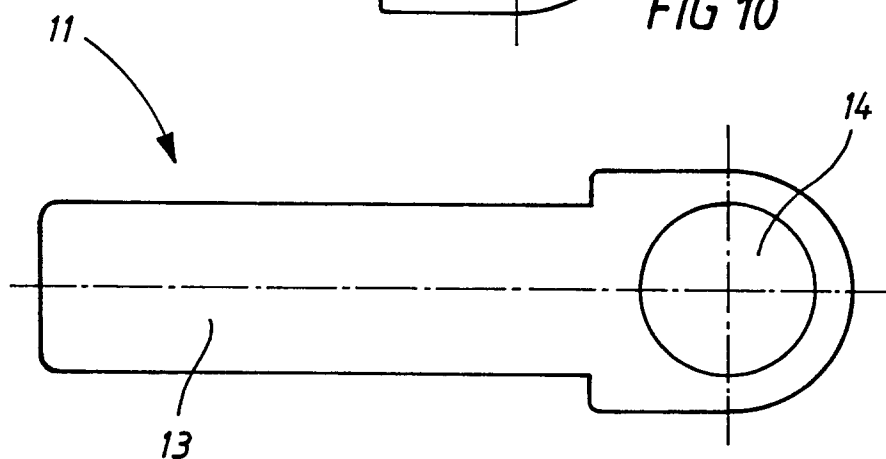
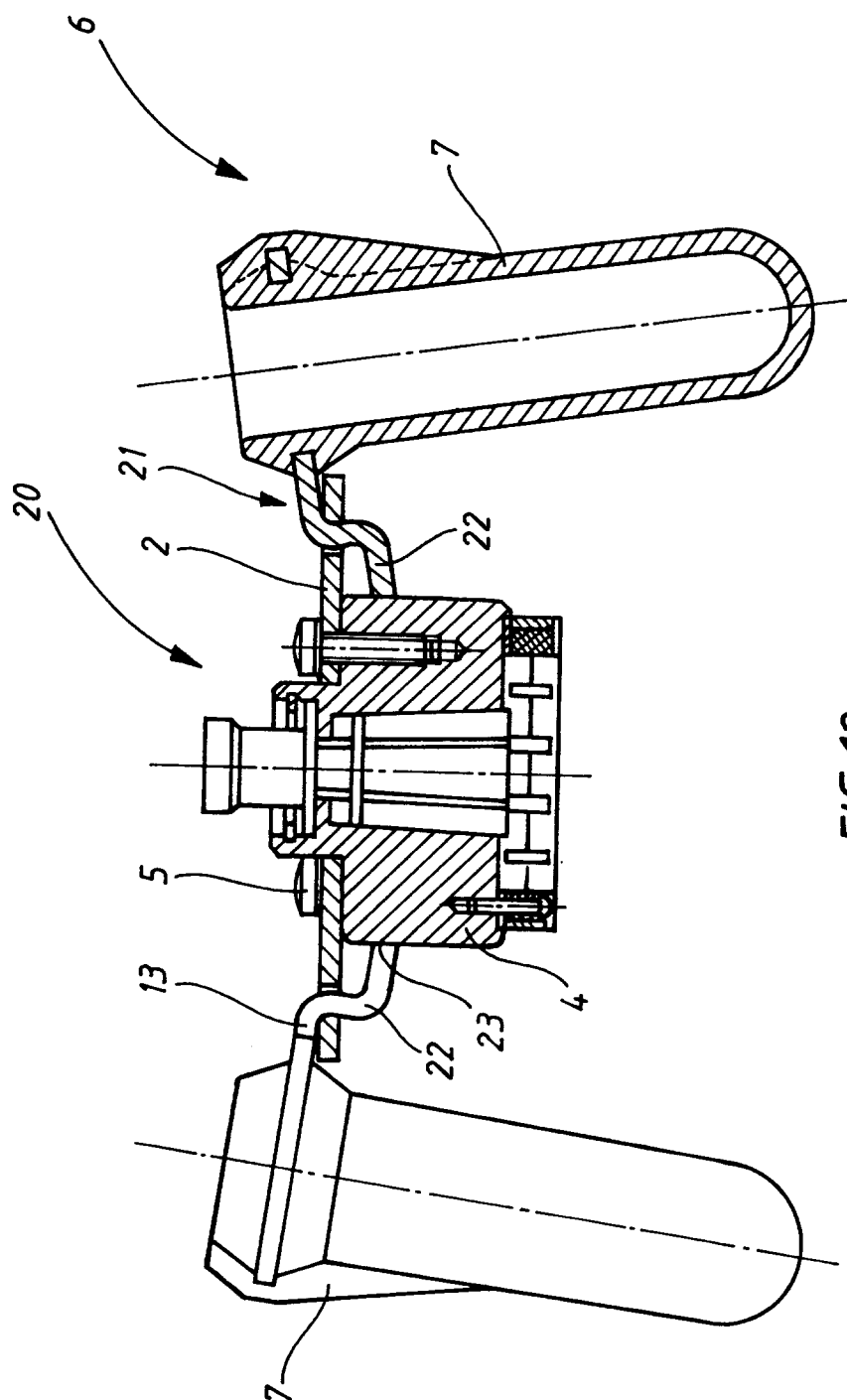


FIG 11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 1355

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)	
X	US-A-3 420 437 (J. BLUM)	1,10	B04B5/04	
Y	* Spalte 3, Zeile 43 - Zeile 49; Abbildung 8 *	7-9		
A	---	2		
X	EP-A-0 088 425 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND CY.)	1,10		
Y	* Seite 3, Zeile 34 - Seite 6, Zeile 19; Abbildung 1 *	7-9		
A	---	4,5		
Y	DE-C-894 010 (P. FUNKE & CO.) * Abbildung 1 *	7,8		
Y,D	---	9		
A	DE-U-89 03 511 (FA. ANDREAS HETTICH) * Anspruch 3; Abbildung 1 *	9		
A	---	2,10		
A	FR-A-2 107 154 (TECHNICON INSTRUMENTS CORP.) * Seite 6, Zeile 3 - Zeile 33 *	2,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)	
A	DE-A-29 10 868 (HEREAUS-CHRIST GMBH.) * Abbildungen 4,5 *	3		
A	---	4,5		
A	DE-C-643 836 (E. COLLATZ & CO.) * das ganze Dokument *	4,5		
A	---	1,6,9,10	B04B	
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED Section Ch, Week 8445, 19. Dezember 1984 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class J04, AN 84-281344 & SU-A-1 080 877 (MOSCOW MEAT DAIRY INST) 23. März 1984 * Zusammenfassung *	1,6,9,10		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche			Prüfer
DEN HAAG	31. Mai 1994			Verdonck, J
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 Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
I : aus andern Gründen angeführtes Dokument				
.....				
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				