



**Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets**

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 283 425
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88730032.5

(51) Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/06**

(22) Anmeldetaq: 11.02.88

⑩ Priorität: 12.03.87 DE 3707897

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.88 Patentblatt 88/38

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

(7) Anmelder: MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

(72) Erfinder: **Reichelt, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.**
Am Bendemannsfeld 52
D-4130 Moers 2 (DE)

**Scheulen, Matthias
Feusdorfer Strasse 39
D-5532 Jünkerath (DE)**

**Schwerdtfeger, Klaus, Prof., Dr.-Ing.
Claustorwall 10
D-3380 Goslar (DE)**

**Voss-Spilker, Peter, Dr.-Ing.
Tulpenstrasse 55
D-4152 Kempen (DE)**

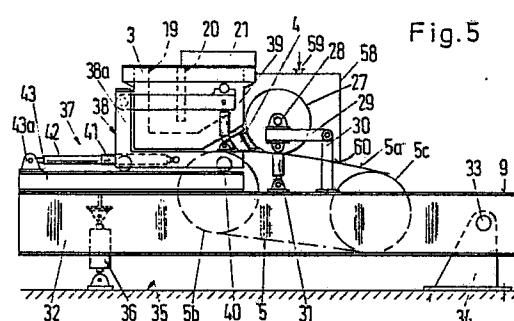
**Feuerstacke, Ewald, Dipl.-Ing.
Sperberstrasse 2
D-4270 Dorsten (DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner Patentanwälte Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 Grunewald (DE)

54) Verfahren und Giessvorrichtung zum Giessen von Bändern aus Metall, insbesondere aus Stahl.

57 Bei einem Verfahren zum Gießen von Bändern aus Metall, insbesondere aus Stahl, wird die Metallischmelze (2) aus einer der Bandbreite entsprechenden Ausgießdüse (4) auf ein kontinuierlich bewegtes, gekühltes Transportband (5) aufgegeben und der Düsenmund (6) wird mit seiner Ebene auf die Dicke (7) des zu gießenden Metallbandes, d.h. auf einen spitzen Winkel zur Transportbandebene (5a) eingestellt.

Um die Ausflußgeschwindigkeit (12) am Düsenmund (6) auch auf dem Transportband (5) aufrechtzuerhalten, d.h. um Scherkräfte der Strömungsschichten und damit ein Geschwindigkeitsprofil (14) mit negativen Komponenten (16) zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß bei einem zur Horizontalen (9) in Gießrichtung (10) geneigt verlaufenden Transportband (5) die Neigung des Transportbandes (5) in Gießrichtung (10) in Abhängigkeit der Gießgeschwindigkeit, die gleich der Transportbandgeschwindigkeit (15) sein soll, und der Werkstoffparameter der Metallschmelze (2) eingestellt wird.



Beschreibung**Gießvorrichtung zum Gießen von Bändern aus Metall, insbesondere aus Stahl**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Gießen von Bändern aus Metall, insbesondere aus Stahl bestehend aus einem Vorratsgefäß mit Ausgußdüse und einer Formgebungseinrichtung für das Gießband, wobei Vorratsgefäß und Formgebungseinrichtung auf einem zur Horizontalen in der Neigung verstellbaren Rahmen gelagert sind.

Eine derartige Vorrichtung, mit in der Neigung verstellbarem Rahmen ist in der DE-AS 21 16 870 beschrieben. Sie dient zum Gießen von NE-Metallen bei Metallbanddicken von einigen Millimetern. Eine praktisch vorteilhaft anwendbare Ausführungsform für Stahl als Metallschmelze ist nicht bekannt.

Aus der DE-OS 35 21 778 bzw. der EP-A 0208890 ist es bekannt, auf ein horizontal angeordnetes, ebenes Transportband zu gießen, wobei das Ausgießen dahingehend erfolgt, daß unter Berücksichtigung der sich beim Angießen auf die bewegte Kühlfläche des Kühlkörpers (Transportband) im Bereich der Düse keilförmig aufbauenden Erstarungsfront und unter Anpassung der Geschwindigkeit der Kühlfläche der freie Spalt zwischen der auslaufseitigen Düsenlippe und ggf. den seitlichen Düsenlippen von einem ein unkontrolliertes Ausfließen des schmelz flüssigen Metalls verhindern kleinen Anfangswert allmählich auf den der gewünschten Strangdicke entsprechenden, ebenfalls ein unkontrolliertes Ausfließen verhindern Endwert vergrößert wird. Ein solches Verfahren bedingt ein momentanes Beschleunigen der Metallschmelze aus der Austrittsrichtung der Metallschmelze, ausgehend von der Ausgießdüse in Bewegungsrichtung des gekühlten Transportbandes. Die auftretenden Geschwindigkeitsunterschiede bewirken einen unsicheren Strömungsverlauf, so daß die gewünschte Dicke sich schlecht kontrollieren läßt und Dickenunterschiede nicht ausgeschlossen werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Angießen und das kontinuierliche Gießen dynamisch und strömungstechnisch zu verbessern.

Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen im Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Mit der erfindungsgemäßen Gießvorrichtung wird eine nur schwache Umlenkung der einzelnen Teilschichtströme bei schichtabhängiger Beschleunigung in Bewegungsrichtung des Transportbandes erzielt, so daß eine weitestgehend laminare Strömung auf dem gekühlten Transportband erzielt wird. Die Abflußgeschwindigkeit am Ende der Ausgießdüse wird hierbei nahezu gleich der Transportbandgeschwindigkeit. Die zu beachtenden Parameter sind insbesondere die Metallbanddicke, die Überhitzungstemperatur und die Eigenschaften der jeweiligen Stahlsorten.

Der Gießvorgang wird dadurch eingeleitet, daß zum Anfahren das Transportband von einer etwa horizontalen Ausgangslage der Auftrefffläche für die Metallschmelze allmählich in die geneigte Betriebsstellung gekippt wird. Die Gestaltung der Gießvor-

richtung weist den Vorteil auf, eine gemeinsame Neigung des Vorratsgefäßes und der Transportbandebene genauso einstellen zu können, wie eine separate Einstellung zwischen dem Vorratsgefäß und der Transportbandebene, wobei noch außer der Neigung der Höhenabstand berücksichtigt wird.

Eine weitere Verbesserung sieht vor, daß auf dem Rahmen eine Schlittenführung für einen verstellbaren Schlitten vorgesehen ist, auf dem das Vorratsgefäß und zumindest Hubeinrichtungen für das Vorratsgefäß angeordnet sind. Damit kann das Vorratsgefäß zum einen zum Transportband eingestellt werden und andererseits gänzlich aus dem Bereich des Transportbandes weggestellt werden, so daß das Transportband zugänglich wird.

Weitere Verbesserungen im Sinne eines geneigten Transportbandes für verschiedene Betriebszustände werden dadurch erzielt, daß eine Auflage für das gekühlte Transportband zwischen den Trommeln angeordnet ist, daß die Auflage eine stetige Kontur aufweist, die über einer an die Trommelumfänge gelegten Tangente verläuft und daß zumindest im Bereich der Ausgießdüse des Vorratsgefäßes eine dem Verlauf der stetigen Kontur der Auflage bzw. des gekühlten Transportbandes angepaßte, jeweils seitlich angeordnete, mitlaufende Abdichtung mit einer Höhe vorgesehen ist, die zumindest der Dicke des gekühlten Transportbandes zusammen mit der Dicke des Gußbandes entspricht. Vorteilhafterweise wird damit eine geeignete Unterlage zur Führung des Transportbandes und zur Gewichtsaufnahme u.a. auch des Gußbandes geschaffen und zum anderen durch die stetige Kontur eine Grundlage für eine mit der Neigungsverstellung verbundene Basis zur Einstellung der günstigsten Strömungsverhältnisse geschaffen. Sodann löst die mitlaufende Abdichtung das Problem eines seitlichen Austretens des Gießmaterials bzw. seitlicher Dickenunterschiede über den Querschnitt des Gußbandes betrachtet.

Über die Breite des Gußbandes hinweg betrachtet, ist es außerdem vorteilhaft, daß an der Transportbandebene des gekühlten Transportbandes im Abstand der Dicke des Gußbandes eine gekühlte Glättrolle angeordnet ist. Somit wird eine verbesserte Oberflächenqualität an der dem Transportband abgewandten Oberfläche des Gußbandes erzielt.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die gekühlte Glättrolle im Bereich der Ausgießdüse des Vorratsbehälters angeordnet ist. Somit erfolgt das Glätten noch in einem gewissen Warmbereich, im dem eine Einwirkung auf die Oberfläche vorteilhaft ist.

Eine vorteilhafte Maßnahme zum Schutz des Transportbandes besteht darin, daß zwischen der gewölbten Auflage und dem gekühlten Transportband ein Kühlmedium unter Druck einföhrbar ist. Dadurch verstärkt sich die Kühlung für das Transportband, durch das eine erhebliche Wärmemenge beim Abkühlen des Gußbandes abzuführen ist.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht

darin, daß der gießseitigen Trommel, die im Bereich der Ausgießdüse angeordnet ist, eine Führung für das gekühlte Transportband zugeordnet ist. Eine solche Führung verhindert einen möglichen Verschleiß zwischen den seitlich angeordneten, mitlaufenden Abdichtungen in der Höhe des Transportbandes.

Eine weitere Verbesserung besteht darin, daß der gießseitigen Trommel eine Reinigungs- bzw. Sprühseinrichtung zum Aufbringen von Schlichte zugeordnet ist. Vorteilhafterweise wird dadurch das Lösen des Gußbandes vom Transportband begünstigt.

Weitere Merkmale der Erfindung sehen vor, daß die seitliche, mitlaufende Abdichtung aus metallischen, in Betriebsstellung eine ebene Fläche bildenden Elementen besteht.

Zum Schutz vor Reoxidation der Gußbandoberfläche wird vorgeschlagen, daß zwischen der Ausgießdüse der Vorratsbehälter, dem auf der Auflage geführten gekühlten Transportband, der Glättrolle und der seitlichen mitlaufenden Abdichtung ein Gießraum gebildet ist, der mit inertem Gas gefüllt ist.

Der Verbrauch inerten Gases kann außerdem dadurch beschränkt werden, indem in Gießrichtung an die Glättrolle anschließend eine vor Oxidation schützende Haube angeordnet ist.

Weitere Merkmale ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine das Verfahren erläuternde Querschnittsdarstellung durch die Ausgießdüse,

Fig. 2 eine Prinzipdarstellung des Transportbandes in der Phase des Angießens,

Fig. 3 die Prinzipdarstellung gemäß Fig. 2 in der Phase nach dem Angießen,

Fig. 4 einen senkrechten Querschnitt durch Vorratsgefäß und Ausgießdüse mit Transportband und Glättrolle,

Fig. 5 eine Seitenansicht der gesamten Gießvorrichtung,

Fig. 6 eine Draufsicht auf die gesamte Gießvorrichtung gemäß Fig. 5 und

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Partie der Gießvorrichtung mit der mitlaufenden seitlichen Abdichtung.

Das zu gießende Gußband 1 wird aus Metallschmelze 2 (Stahlschmelze) hergestellt, die von einem Vorratsgefäß 3 durch eine Ausgießdüse 4 fließt und auf ein Transportband 5 gelangt, zu dem der Düsenmund 6 mit seiner sich über die Breite 1a erstreckenden Ebene auf die Dicke 7 des Gußbandes 1 durch einen spitzen Winkel zur Transportbandebene 5a des Transportbandes 5 eingestellt ist. Eine Winkeleinstellung erfolgt in der Art, daß der Düsenmund 6 an seinem in Bewegungsrichtung 8 hinteren Teil 6a durch die Oberflächenspannung der Metallschmelze 2 (Meniskus) abgedichtet wird und an seinem in Bewegungsrichtung 8 vorderen Teil 6b unter dem spitzen Winkel steht, der die Dicke 7 zur Transportbandebene 5a ergibt.

Die Transportbandebene 5a bildet zur Horizontalen 9 in Gießrichtung 10 einen spitzen Winkel 11, der durch entsprechende Wölbung bzw. Krümmung des

Verlaufs der Transportbandebene 5a zustande kommt.

Die Neigung des Transportbandes 5 zur Horizontalen 9 in Gießrichtung 10 wird in Abhängigkeit der Gießgeschwindigkeit und der Werkstoffparameter der Metallschmelze (z.B. Metallbanddicke 7, Überhitzungstemperatur, Stahlsorte u. dgl.) eingestellt, so daß die Abflußgeschwindigkeit 12 innerhalb der Ausgießdüse 4 gleich der Transportbandgeschwindigkeit 15 ist. Umgekehrt kann selbstverständlich die Transportbandgeschwindigkeit 15 auch zu den festgelegten Abmessungen der Ausgießdüse 4 und der Abflußgeschwindigkeit 12 geregelt werden, um die Abflußgeschwindigkeit in Einklang mit der Transportbandgeschwindigkeit 15 zu bringen.

Zum Anfahren des Transportbandes 5 (Fig. 2 und 3) wird von einer etwa horizontalen Ausgangslage der Auftreffstelle 13 für die Metallschmelze 2 ausgegangen. In dieser Lage des Transportbandes 5 zeigt das Geschwindigkeitsprofil 14 bei entsprechender Transportbandgeschwindigkeit 15 im oberen Bereich eine negative Geschwindigkeitskomponente 16, die letztlich auch zu einer insgesamt kleineren Geschwindigkeitsverteilung 17 führt. Hier treten Scherkräfte der Metallschmelze 2 innerhalb der Strömung auf, die nur deshalb überwunden werden können, weil bereits in der Auftreffstelle 13 eine Tendenz zur Neigung besteht. Beim Anfahren wird daher dieser Zustand schnell durch Kippen des Transportbandes 5 (Fig. 3) überwunden, so daß bei erhöhter Strömungsgeschwindigkeit das Geschwindigkeitsprofil 14 rasch ansteigt und die neue Geschwindigkeitsverteilung 17a bewirkt.

Die Dicke 7 des Gußbandes 1 ist in den Fig. 2 und 3 stark vergrößert gezeichnet, um das Geschwindigkeitsprofil 14 besser sichtbar zu machen. Außerdem wird das Geschwindigkeitsprofil 14 im vorderen Teil 6b des Düsenmundes 6 vorteilhaft noch durch einen Abreißring 18 beeinflußt, der ungefähr den im Horizontalstrangguß üblichen Brechringen innerhalb einer Horizontalstranggießkokille entspricht, d.h. z.B. aus Bornitrit gefertigt ist, jedoch ein fortlaufendes Abreißen der Metallschmelze bewirkt.

Die Gießvorrichtung für Gußbälder 1 mit einer Dicke 7 von wenigen Millimetern, weist ein Vorratsgefäß 3 (Fig. 4) auf, das mit einer Ausmauerung 19, einer Zwischenwand 20, einer Abdeckung 21 und der Ausgießdüse 4 versehen ist. Die Ausgießdüse 4 ist in einem Ausgießstein 22 gelagert und mittels eines am Gefäßmantel 3a befestigten Halteringes 23 durch einen Dichtring 24 gehalten. Die Ausgießdüse 4 ist daher leicht austauschbar. Um den vorderen Bereich 4a ist entweder eine Kühlleinrichtung 25 oder eine Heizeinrichtung 26 angeordnet, die auch beide kombiniert sein können und je nach Temperatur der Metallschmelze 2 eingeschaltet werden. Hinter der Ausgießdüse 4 in Gießrichtung 10 befindet sich über der Transportbandebene 5a im Abstand der Dicke 7 des Gußbandes 1 eine einstellbare, gekühlte Glättrolle 27, deren Länge entsprechend der Breite des Gußbandes 1 bemessen ist. Die Glättrolle 27 ist außerdem in einem Drehlager 28 drehgelagert (Fig. 5), das auf einem Gelenkarmpaar 29 und einem Säulenpaar 30

abgestützt ist. Ein (hydraulisches) Hubwerkspaar 31 dient zur Ein- und Anstellung der Glättrolle 27.

Das Vorratsgefäß 3 für die Metallschmelze 2 und die Trommeln 5b und 5c mit dem Transportband 5 sind auf einem Rahmen 32 angeordnet. Der Rahmen 32 besteht aus zwei parallelen Trägern 32a und 32b (Fig. 6). Der Rahmen 32 ist um die horizontale Achse 33 des Lagerbockpaars 34 schwenkbar durch ein auf dem Flur 35 aufgestütztes, angelenktes und am Rahmen 32 angelenktes Kolben-Zylinder-Triebwerk 36. Das Vorratsgefäß 3 ist, wie nachfolgend noch genauer beschrieben ist, auf dem Rahmen 32 in der Höhe und in der Neigung zur Transportbandebene 5a einstellbar. Auf dem Rahmen 32 ist ferner eine Schlittenführung 37 für einen verstellbaren Schlitten 38 vorgesehen. Der Schlitten 38 trägt das Vorratsgefäß 3 und eine Hubeinrichtung 39 für das Vorratsgefäß 3. Der Schlitten 38 ist hier als Wagen 38a mit Rädern 40 ausgeführt und horizontal verfahrbar. Der Schlitten 38 weist hierzu einen Antrieb in Form eines Verschiebezylinders 41 auf, dessen Zylindergehäuse 42 an der Schlittenführung 43 bei 43a angelenkt ist.

Für das gekühlte Transportband 5 ist zwischen den Trommeln 5b und 5c eine Auflage 44 angeordnet (Fig. 4), die der Glättrolle 27 gegenüberliegend mit einer besonderen Kontur 45 versehen ist. Die Kontur 45 besitzt einen stetigen Verlauf, der oberhalb einer an die Trommelumfänge (Fig. 2) gelegten Tangente 46 stetig aber gewölbt verläuft. Im Bereich der Ausgießdüse 4 des Vorratsgefäßes 3 ist eine dem Verlauf der stetigen Kontur 45 angepaßte, die Dicke 7 des Gußbandes 1 überragende, mitlaufende Abdichtung 47 angeordnet, die flexibel ist und jeweils über Rollenpaare 48 und 49 geführt ist. Die Achsen 50 der Rollenpaare 48 und 49 verlaufen dementsprechend senkrecht oder schräg zur Horizontalen 9. Die flexible Abdichtung 47 besteht aus metallischen, in Betriebsstellung eine ebene Fläche 51 bildenden Elementen 52.

Zwischen der gewölbten Auflage 44 und dem Transportband 5 wird ein Kühlmedium 53 unter Druck eingeführt. Das Transportband 5 wird außerdem im Bereich der Ausgießdüse 4 durch eine Führung 54 (Fig. 7) seitlich geführt, um Verschleiß zu der flexiblen Abdichtung 47 gering zu halten. Der gießseitigen Trommel 5b ist außerdem eine Reinigungseinrichtung 55 und eine Sprücheinrichtung 56 (Fig. 4) zugeordnet.

Zwischen der Ausgießdüse 4 des Vorratsbehälters 3, dem auf der Auflage 44 geführten, gekühlten Transportband 5, der Glättrolle 27 und der seitlichen, mitlaufenden Abdichtung 47 ist ein Gießraum 57 (Fig. 4) gebildet, der von einem inerten Gas, wie z.B. Argon oder Stickstoff, erfüllt ist und deshalb von einer Haube 58 (Fig. 5) umgeben ist, in die das inerte Gas durch eine Rohrleitung 59 eintritt und durch einen Spalt 60 ausströmt und somit den Luftsauerstoff von dem Gußband 1 während des Erstarrens fernhält.

Patentansprüche

1. Gießvorrichtung zum Gießen von Bändern aus Metall, insbesondere Stahl, bestehend aus einem Vorratsgefäß mit Ausgußdüse und einer Formgebungseinrichtung für das Gießband, wobei Vorratsgefäß und Formgebungseinrichtung auf einem zur Horizontalen in der Neigung verstellbaren Rahmen gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Formgebungseinrichtung aus einem über zwei beabstandete drehantreibbare Trommeln (5b, 5c) geführten Transportband (5), das einseitig gekühlt ist, dem Düsenmund (6), der Ausgießdüse (4) und einer zumindest im Bereich der Ausgußdüse (4) seitlich angeordnete, mitlaufende Abdichtung (47) besteht, daß das Transportband (5) auf einer Auflage (44) zwischen den Trommeln (5b, 5c) abgestützt ist und daß eine gekühlte Glättrolle (27) im Abstand der Dicke (7) des Gußbandes (1) von der Transportbandebene (5a) im Bereich der Ausgußdüse (4) angeordnet ist.
2. Gießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Rahmen (32) das Vorratsgefäß (3) zur Transportbandebene (5a) in der Höhe und Neigung einstellbar ist.
3. Gießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Rahmen (32) eine Schlittenführung (37) für einen verstellbaren Schlitten (38) vorgesehen ist, auf dem das Vorratsgefäß (3) und zumindest Hubeinrichtungen (39) für das Vorratsgefäß (3) angeordnet sind.
4. Gießvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflage (44) eine stetige Kontur (45) aufweist, die über einer an die Trommelumfänge gelegten Tangente (46) verläuft.
5. Gießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung (4) dem Verlauf der stetigen Kontur (45) der Auflage (44) bzw. des Transportbandes (5) angepaßt ist und eine Höhe aufweist, die zumindest der Dicke des gekühlten Transportbandes (5) zusammen mit der Dicke (7) des Gußbandes (1) entspricht.
6. Gießvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der gewölbten Auflage (44) und dem gekühlten Transportband (5) ein Kühlmedium (53) unter Druck einföhrbar ist.
7. Gießvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der gießseitigen Trommel (5b), die im Bereich der Ausgießdüse (4) angeordnet ist, eine Führung (54) für das gekühlte Transportband (5) zugeordnet ist.
8. Gießvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der gießseitigen Trommel (5b) eine Reinigungs- bzw. Sprücheinrichtung (55, 56) zum Aufbringen von Schlichte zugeordnet ist.
9. Gießvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die seitliche, mitlaufende Abdichtung (47) aus metallischen, in Betriebsstellung eine ebene Fläche (51) bildenden Elementen (52) besteht.

10. Gießvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Ausgießdüse (4) des Vorratsbehälters (3), dem auf der Auflage (44) geführten, gekühlten Transportband (5), der Glättrolle (27) und der seitlichen, mitlaufenden Abdichtung (47) ein Gießraum (57) gebildet ist, der mit inertem Gas gefüllt ist.

11. Gießvorrichtung nach den Ansprüchen 13 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in Gießrichtung (10) an die Glättrolle (27) anschließend eine vor Oxidation schützende Haube (58) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

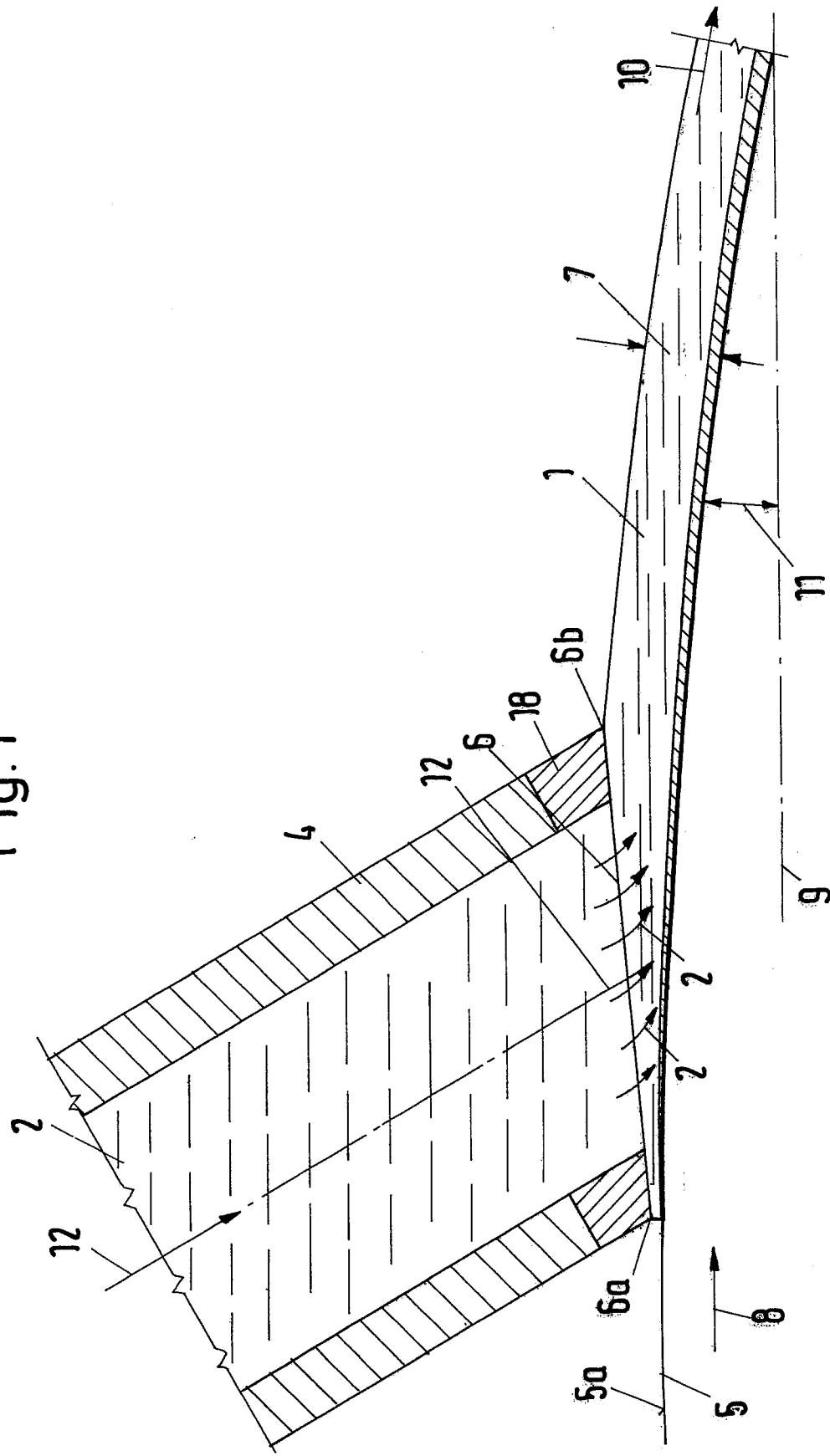
55

60

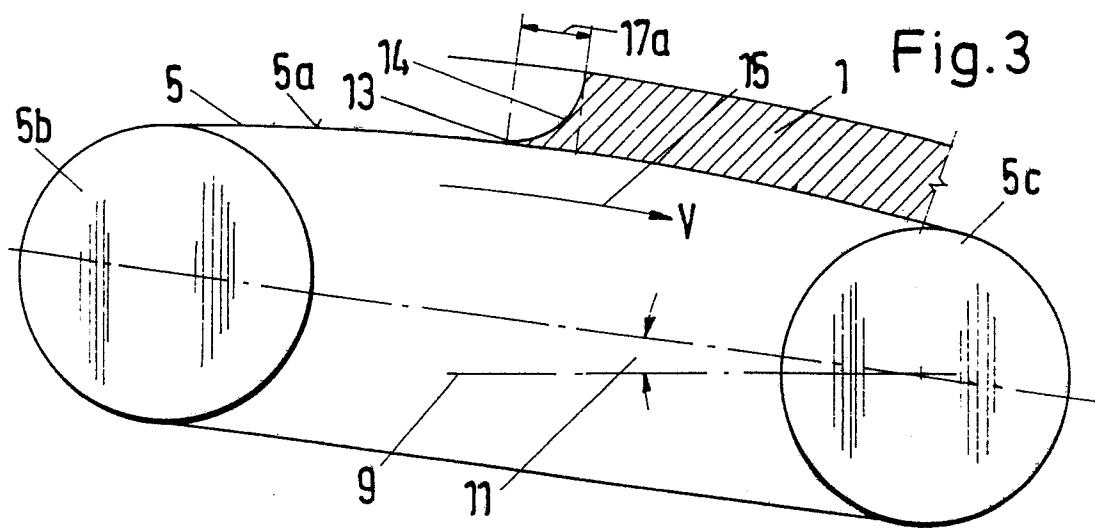
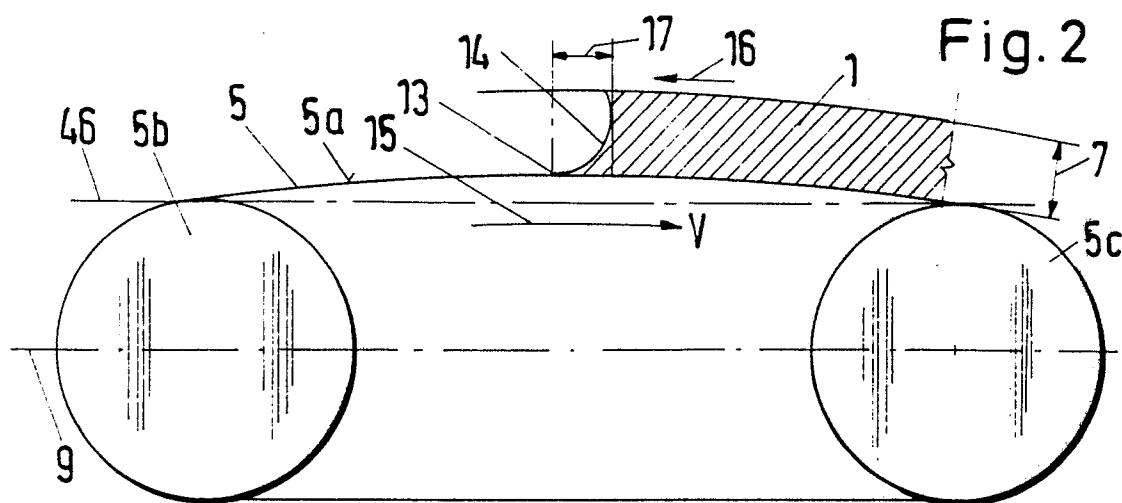
65

0283425

Fig. 1

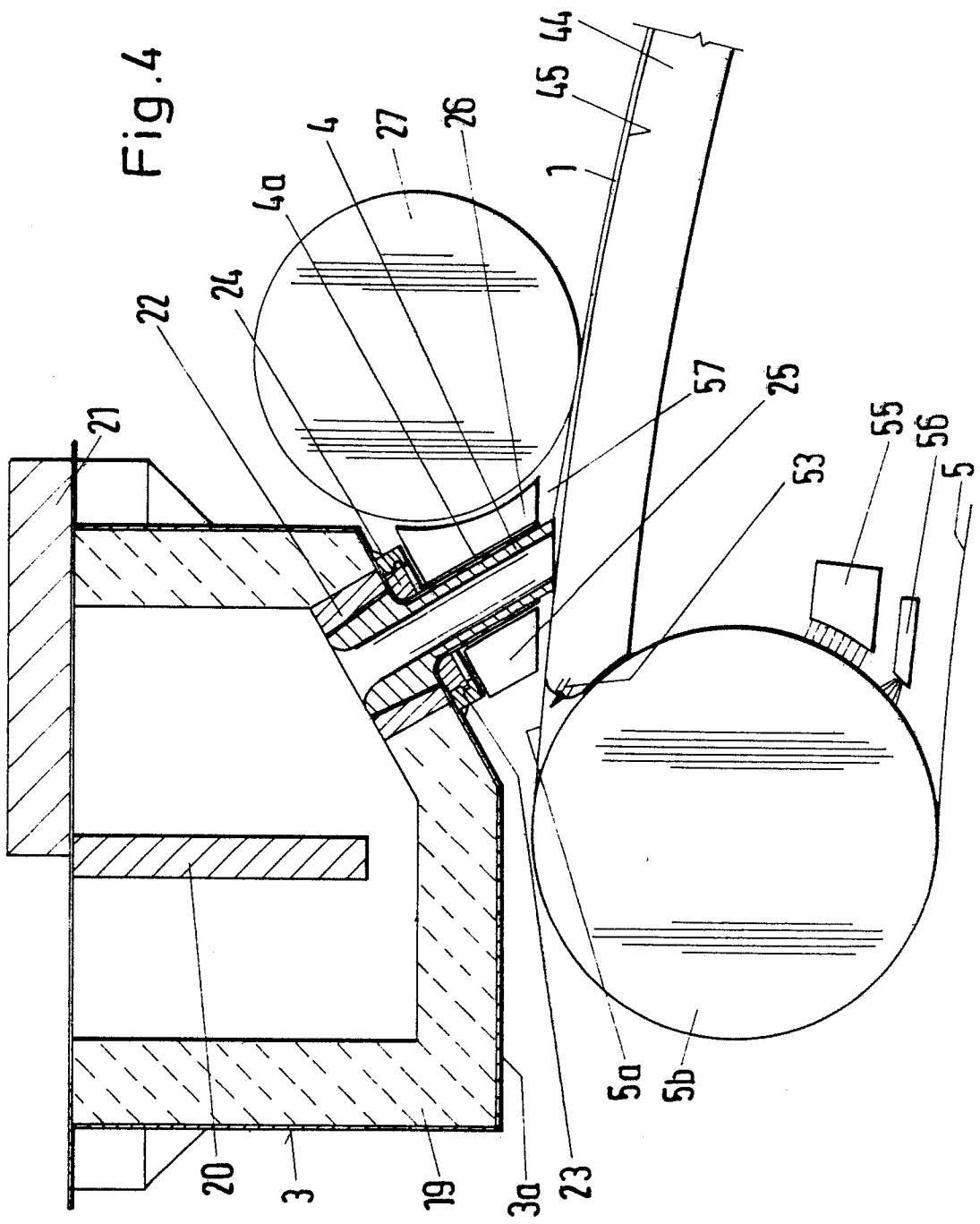


0283425



0283425

Fig.4



0283425

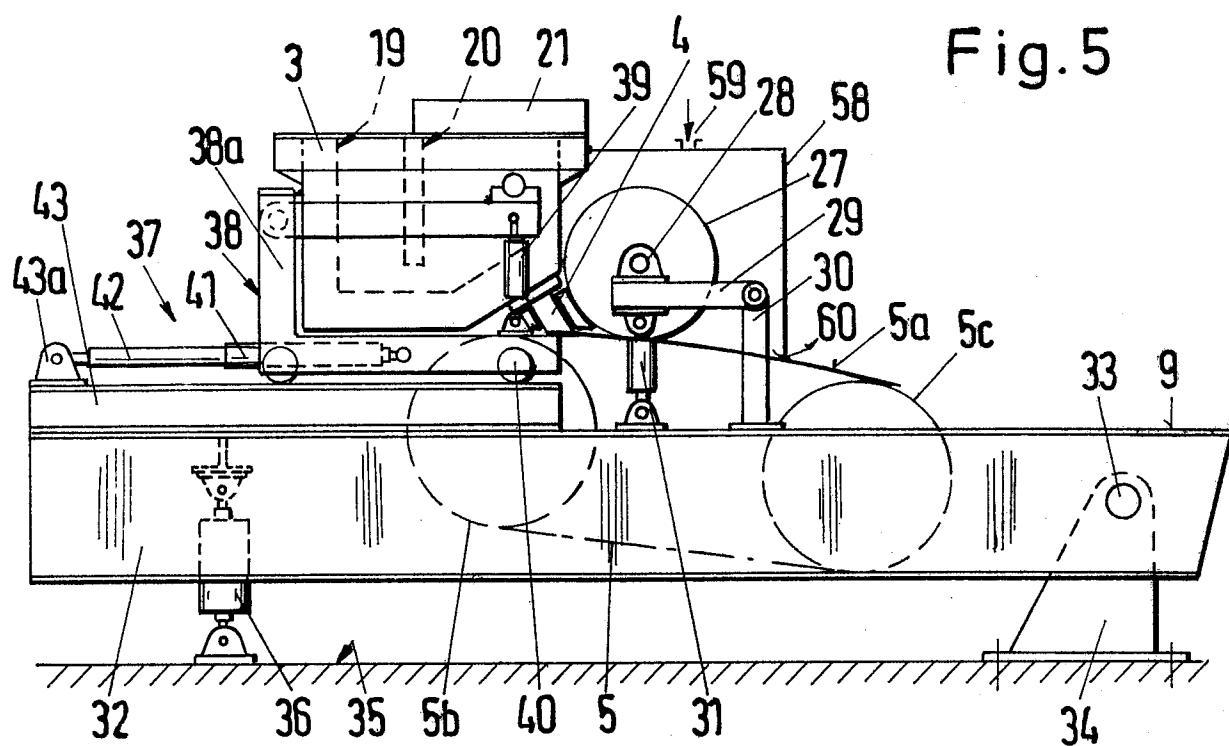
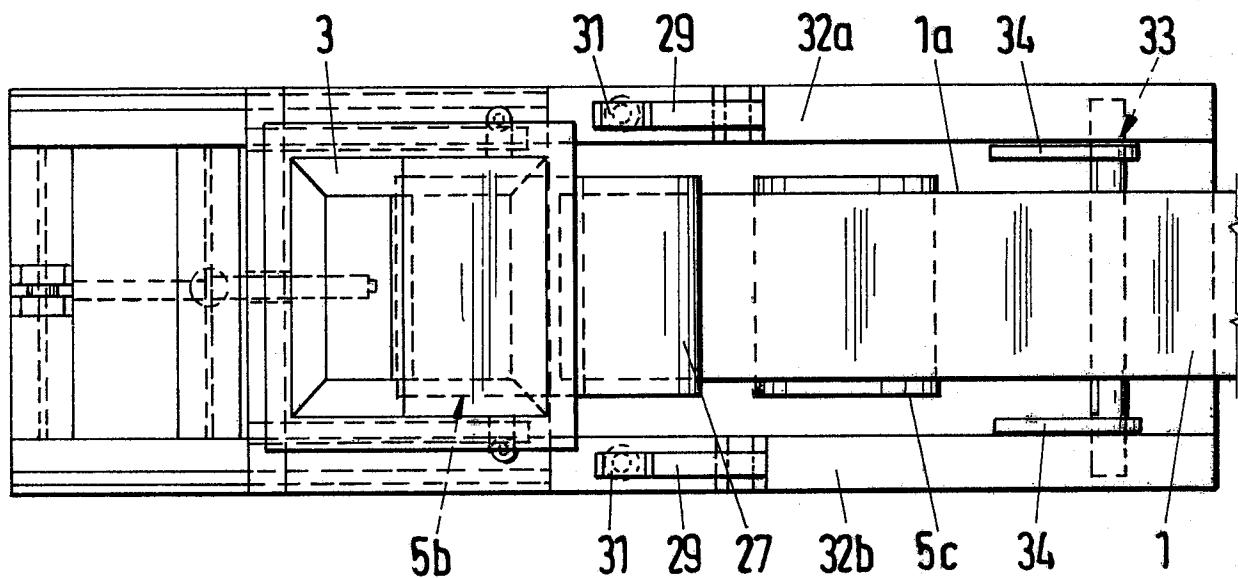


Fig.6



0283425

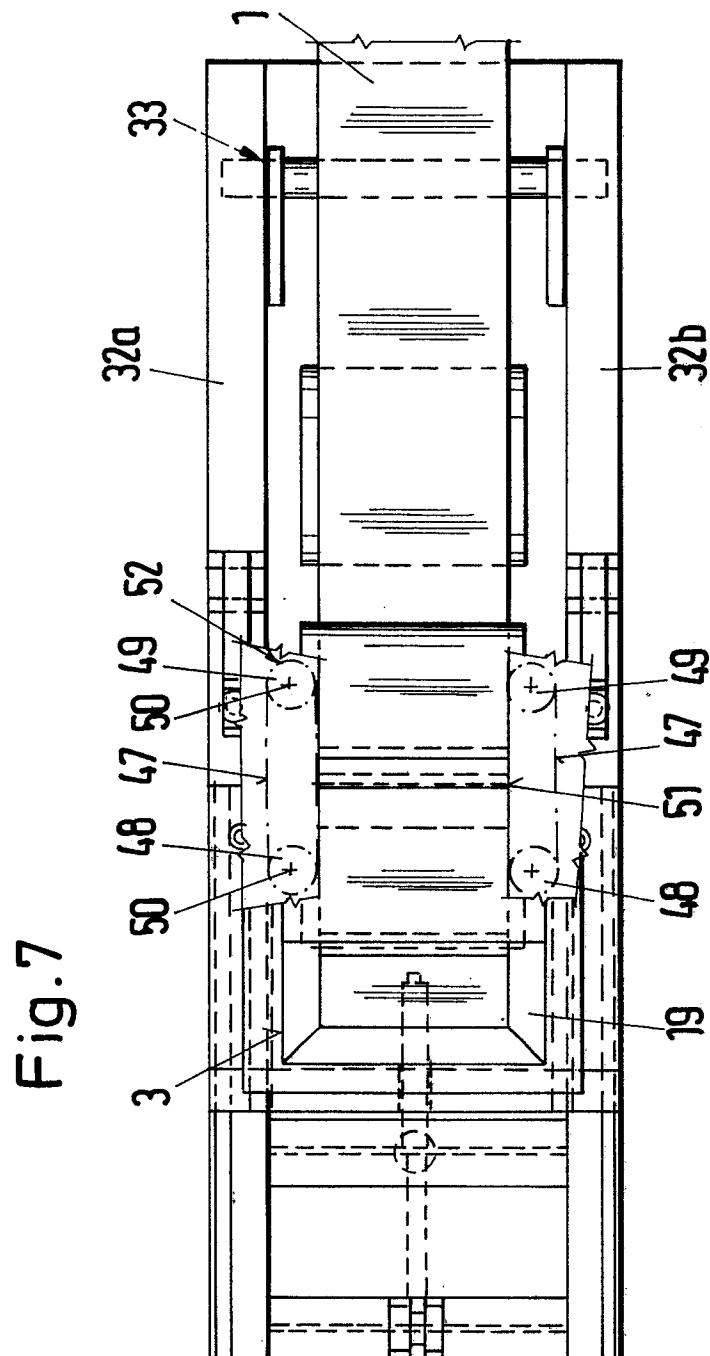


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 73 0032

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y,D	DE-A-2 116 870 (PROLIZENZ AG) * Ansprüche 1,2 *	1,5,9	B 22 D 11/06
Y	US-A-4 646 812 (R.E. MARINGER) * Spalte 3, Zeilen 18-20,58-68 *	1,5,9	
A	US-A-3 467 284 (D.M. KONCSICS et al.) * Spalte 2, Zeilen 41-54,66-70; Spalte 3, Zeilen 49-52 *	2,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 157 (M-227)[1302], 9. Juli 1983; & JP-A-58 65 549 (KAWASAKI SEITETSU K.K.) 19-04-1983 * Zusammenfassung *	4,10-11	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 55 (M-362)[1778], 9. März 1985; & JP-A-59 189 044 (KAWASAKI SEITETSU K.K.) 26-10-1984 * Zusammenfassung *	4,6,7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 92 (M-373)[1815], 20. April 1985; & JP-A-59 218 244 (FUJIKURA DENSEN K.K.) 08-12-1984 * Zusammenfassung *	8	B 22 D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 217 (M-245)[1362], 27. September 1983; & JP-A-58 112 638 (SUMITOMO JUKIKAI KOGYO K.K.) 05-07-1983 * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	16-06-1988	DOUGLAS K.P.R.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		