

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Januar 2003 (03.01.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/001033 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation: **E21D 11/08**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/06619

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Juni 2002 (15.06.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 29 477.8 21. Juni 2001 (21.06.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HOCHTIEF AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Opernplatz 2, 45128 Essen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DAHL, Johannes**

[DE/DE]; Grotenbachstrasse 88, 44225 Dortmund (DE). **HICKING, Wolfgang** [DE/DE]; Mahlerstrasse 32, 45711 Datteln (DE). **NEUMANN, Dieter** [DE/DE]; Weissdornstrasse 43, 49124 Georgsmarienhütte (DE). **SCHUMACHER, Uwe** [DE/DE]; II. Buschlandweg 11, 45139 Essen (DE).

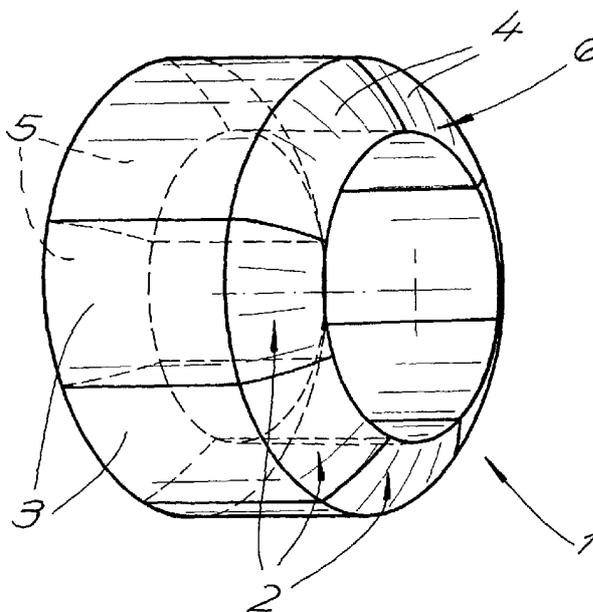
(74) **Anwalt: MASCH, Karl, Gerhard**; Andrejewski, Honke & Sozien, Theaterplatz 3, 45127 Essen (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** TUBBING, TUBBING RING AND TUNNEL WORKS

(54) **Bezeichnung:** TÜBBING, TÜBBINGRING UND TUNNELAUSBAU



(57) **Abstract:** The invention relates to a tubbing (2) for a tubbing ring (1) used in underground tunnel works in which a front tubbing face (4) and a rear tubbing face (5) are provided. At least one tubbing face (4, 5) is provided in the shape of a spherical shell.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/001033 A1



**(84) Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

---

**(57) Zusammenfassung:** Tübbing (2) für einen Tübbingring (1) zum unterirdischen Tunnelausbau, wobei eine vorderseitige Tübbingstirnfläche (4) und eine rückseitige Tübbingstirnfläche (5) vorgesehen ist. Zumindest eine Tübbingstirnfläche (4, 5) ist kugelschalenabschnittsförmig ausgebildet.

**Tübbing, Tübbingring und Tunnelausbau**

1

**Beschreibung:**

Die Erfindung betrifft einen Tübbing für einen Tübbingring zum unterirdischen Tunnelausbau. Die Erfindung betrifft fernerhin einen Tübbingring aus einer Mehrzahl von erfindungsgemäßen Tübbings. Außerdem betrifft die Erfindung auch  
5 einen Tunnelausbau mit einer Mehrzahl von in Tunnellängsrichtung hintereinander angeordneten Tübbingringen.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hat  
10 ein erfindungsgemäßer Tübbingring einen kreisförmigen oder im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt. In diesem Fall weist ein Tübbing für den Tübbingring zweckmäßigerweise einen zylindermantelabschnittsförmigen Basiskörper auf. Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, dass der Tübbingring jede andere Querschnittsform aufweisen kann. So kann  
15 der Tübbingring beispielsweise einen rechteckförmigen, insbesondere quadratischen Querschnitt haben oder auch einen dreieckförmigen oder ovalen Querschnitt aufweisen. Grundsätzlich kann der Tübbingring jede beliebige mehreckige  
20 Querschnittsform haben. Ein erfindungsgemäßer Tübbing bzw. Tübbingring kann insbesondere auch für einen Doppeltunnel mit zwei zueinander parallelen Tunnelröhren eingesetzt werden. Dann kann ein erfindungsgemäßer Tübbingring auch einen brillenförmigen Querschnitt aufweisen. - Nachfolgend  
25 wird die Erfindung im Wesentlichen bezüglich der bevorzugten Ausführungsform beschrieben, bei der der Tübbingring einen kreisförmigen Querschnitt hat und ein zugeordneter Tübbing dieses Tübbingringes einen zylindermantelförmigen Basiskörper aufweist.

Tübbingringe, die jeweils aus einer Mehrzahl von Tübbings bestehen, werden beim Bau von Tunneln bzw. zur Auskleidung von Tunneln eingesetzt. Dabei handelt es sich insbesondere um Tunnel, die im maschinellen Schildvortrieb aufgefah-  
5 werden. Die Auskleidung dieser Tunnel besteht normalerweise aus Tübbingringen bzw. Tübbings aus Stahlbeton. Die auf diese Weise hergestellten Tunnelröhren dienen beispiels-  
weise als Bahnstrecken bzw. U-Bahnstrecken.

10 Die aus der Praxis bekannten Tübbings sind in der Regel zylindermantelabschnittsförmig ausgebildet und die daraus gebildeten Tübbingringe haben die Form eines Zylinder-  
mantels bzw. einen kreisförmigen Querschnitt. Für gerad-  
15 linige Tunnelabschnitte werden Tübbings mit zwei parallelen Tübbingstirnflächen bzw. Tübbingringe mit zwei zueinander parallelen Tübbingringstirnflächen verwendet. Wenn in einem Tunnel eine Kurve verwirklicht werden soll, sind diese  
Tübbings bzw. die daraus gebildeten Tübbingringe wenig ge-  
eignet. Zur Realisierung von Tunnelkurven werden deshalb  
20 Spezialtübbings eingesetzt, die an der einen Seite eine geringere Breite als an der anderen Seite aufweisen. Mit diesen Tübbings werden Tübbingringe zusammengesetzt, die über ihren Umfang eine nicht einheitliche Breite aufweisen.  
Mit solchen Tübbingringen können Tunnelkurven verwirklicht  
25 werden, indem mehrere entsprechend ausgestaltete Tübbing-  
ringe hintereinander gesetzt werden. Der Grad und die Richtung der Kurve wird über die Verdrehung der Tübbing-  
ringe zueinander gesteuert. Damit ist das bekannte System  
auf den Kreisquerschnitt beschränkt. Die bekannten Maß-  
30 nahmen machen es im Übrigen erforderlich, dass speziell

ausgestaltete Tübbings hergestellt und gelagert werden müssen. Das ist aufwendig und kostspielig.

Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, einen Tübbing der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem auf einfache und wenig aufwendige Weise kurvenförmige Tunnelröhren verwirklicht werden können. Der Erfindung liegt weiterhin das technische Problem zugrunde, einen entsprechenden Tübbingring sowie einen aus mehreren Tübbingringen bestehenden Tunnelausbau anzugeben.

Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung einen Tübbing für einen Tübbingring zum unterirdischen Tunnelausbau,

wobei eine vorderseitige Tübbingstirnfläche und eine rückseitige Tübbingstirnfläche vorgesehen ist,

und wobei zumindest eine Tübbingstirnfläche kugelschalenabschnittsförmig ausgebildet ist. - Tübbingstirnfläche meint im Rahmen der Erfindung eine Stirnfläche des Tübbings, die im Tunnel bzw. im Tunnelausbau einem benachbarten Tübbingring zugewandt ist.

Erfindungsgemäß ist zumindest eine Tübbingstirnfläche kugelschalenförmig gewölbt ausgebildet. Mit anderen Worten ist die betreffende Tübbingstirnfläche wie ein Teil einer Kugeloberfläche ausgebildet. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sowohl die vorderseitige Tübbingstirnfläche als auch die rückseitige Tübbingstirnfläche eines erfindungsgemäßen Tübbings kugelschalenabschnittsförmig ausgebildet

ist. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein erfindungsgemäßer Tübbing einen zylindermantelabschnittsförmigen Basiskörper aufweist. Der mit diesen Tübbings gebildete Tübbingring ist folglich zylindermantelförmig bzw. hat einen kreisförmigen Querschnitt.

Zur Lösung des oben dargelegten technischen Problems lehrt die Erfindung weiterhin einen Tübbingring aus einer Mehrzahl von erfindungsgemäßen Tübbings, wobei eine vorderseitige Tübbingringstirnfläche und eine rückseitige Tübbingringstirnfläche vorgesehen ist und wobei zumindest eine Tübbingringstirnfläche kugelschalenabschnittsförmig ausgebildet ist. Beim Tunnelbau wird eine Mehrzahl von Tübbings zu einem Tübbingring zusammengesetzt. Dabei werden die Tübbings in der Regel mit ihren Seitenflächen formschlüssig aneinandergefügt. Der daraus resultierende Tübbingring ist zweckmäßigerweise zylindermantelförmig ausgebildet bzw. hat zweckmäßigerweise einen kreisförmigen Querschnitt oder zumindest einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt. - Tübbingringstirnfläche meint die Stirnfläche eines gesamten Tübbingringes, die im Tunnel bzw. im Tunnelausbau einem benachbarten Tübbingring zugewandt ist bzw. an den benachbarten Tübbingring angrenzt. Kugelschalenabschnittsförmige Ausbildung einer Tübbingringstirnfläche meint im Rahmen der Erfindung insbesondere, dass die betreffende Tübbingringstirnfläche die Form der Oberfläche einer Kugelzone bzw. einer Kugelschicht hat.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sowohl die vorderseitige Tübbingringstirnfläche als auch die rückseitige Tübbingringstirnfläche kugelschalenabschnittsförmig ausge-

bildet ist. Erfindungsgemäß ist somit sowohl die vorderseitige Tübbingringstirnfläche als auch die rückseitige Tübbingringstirnfläche wie die Oberfläche einer Kugelzone bzw. Kugelschicht geformt.

5

Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Mittelpunkt der der kugelschalenabschnittsförmigen Tübbingringstirnfläche zugeordneten Kugel auf der Mittelachse des Tübbingringes angeordnet ist. Die "gedachte" Kugel hat dabei einen Durchmesser, der größer ist als der Außenradius bzw. die größte Ausdehnung des Tübbingringes. Wenn der Tübbingring einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, meint Mittelachse des Tübbingringes die Achse, die durch den Kreismittelpunkt verläuft. Die verlängerte Mittelachse eines Tübbingringes würde dann der mittleren Längsachse eines geradlinigen Tunnelabschnitts aus einer Mehrzahl von Tübbingringen entsprechen. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die rückseitige Tübbingringstirnfläche die Form eines Kugelschalenabschnitts einer Kugel mit dem Radius  $R$  und dem Mittelpunkt  $M$  hat. Dann hat zweckmäßigerweise die vorderseitige Tübbingringstirnfläche die Form eines Kugelschalenabschnitts der gleichen Kugel mit dem Radius  $R$ , deren Mittelpunkt  $M'$  lediglich auf der Mittelachse verschoben wurde und zwar um die Tübbingbreite bzw. um die Tübbingringbreite  $b$ . Somit liegt es im Rahmen der Erfindung, dass die vorderseitige Tübbingringstirnfläche und die rückseitige Tübbingringstirnfläche parallel zueinander angeordnet sind. Mit anderen Worten liegt sowohl die vorderseitige Tübbingringstirnfläche als auch die rückseitige Tübbingringstirnfläche jeweils auf einer Kugelschale einer Kugel mit dem gleichen Radius  $R$ . Bei der vorstehend

erläuterten zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung ist auch die vorderseitige Tübbingstirnfläche eines einzelnen Tübbings parallel zu der rückseitigen Tübbingstirnfläche dieses Tübbings angeordnet. Beispielsweise können fünf bis  
5 neun oder sechs bis acht Tübbings zu einem Tübbingring zusammengesetzt werden.

Zur Lösung des oben dargelegten technischen Problems lehrt die Erfindung weiterhin einen Tunnelausbau mit einer Mehr-  
10 zahl von in Tunnellängsrichtung hintereinander angeordneten erfindungsgemäßen Tübbingringen, die jeweils aus einer Mehrzahl von erfindungsgemäßen Tübbings bestehen,

wobei jeder Tübbingring eine vorderseitige kugelschalen-  
15 abschnittsförmige Tübbingringstirnfläche sowie eine rückseitige kugelschalenabschnittsförmige Tübbingringstirnfläche aufweist

und wobei die vorderseitige kugelschalenabschnittsförmige  
20 Tübbingringstirnfläche eines ersten Tübbingringes formschlüssig an die rückseitige kugelschalenabschnittsförmige Tübbingringstirnfläche eines zweiten benachbarten Tübbingringes angefügt ist.

25 Der Tunnelausbau besteht also aus einer Mehrzahl von aneinander gereihten Tübbingringen. Dabei grenzen die Tübbingringe mit ihren kugelschalenabschnittsförmigen Tübbingringstirnflächen aneinander. Wenn man die Tübbing-  
ringe so aneinander fügt, dass ihre Mittelachsen eine  
30 durchgehende Gerade bilden, erhält man einen geraden Tunnelabschnitt. Die Tübbingringe können aber aufgrund

ihrer kugelschalenabschnittsförmigen Tübbingringstirnflächen problemlos versetzt bzw. verdreht zueinander eingesetzt werden. Auf diese Weise ist eine einfache Ausbildung einer kurvenförmigen Tunnelröhre möglich.

5

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit den erfindungsgemäßen Tübbings bzw. mit den erfindungsgemäßen Tübbingringen auf einfache und wenig aufwendige Weise gekrümmte Tunnelröhren mit beliebigen Krümmungen ausgebildet werden können. Grundsätzlich ist die Ausbildung jeder beliebigen Raumkurve möglich. Der minimal mögliche Trassierungsradius ergibt sich aus den geometrischen Randbedingungen, insbesondere aus den Querschnittsabmessungen des Tübbingringes, der Tübbingbreite, dem Versatzmaß und dem Kugelradius. Aufgrund der erfindungsgemäßen kugelschalenabschnittsförmigen Tübbingstirnflächen bzw. Tübbingringstirnflächen kann auch bei kurvenförmigem Tunnelröhrenverlauf ein formschlüssiges und somit dichtes Aneinanderfügen der Tübbingringe gewährleistet werden. Von besonderer Bedeutung ist im Rahmen der Erfindung, dass nur eine einzige Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Tübbingringes sowohl für geradlinige Tunnelröhrenabschnitte als auch für kurvenförmige Tunnelröhrenabschnitte eingesetzt werden kann. Von daher zeichnet sich die Erfindung gegenüber den eingangs erläuterten, aus dem Stand der Technik bekannten Maßnahmen durch einen wesentlich geringeren Aufwand bzw. Kostenaufwand aus. Zu betonen ist auch, dass die erfindungsgemäßen Tübbings auf relativ einfache und wenig aufwendige Weise hergestellt werden können.

10  
15  
20  
25  
30

Die Erfindung betrifft insbesondere einen Tübbing bzw. einen Tübbingring für einen Tunnelausbau. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, dass der Begriff Tübbing oder Tübbingring für ein beliebiges Bauelement steht, das die  
5 Merkmale des Patentanspruches 1 oder des Patentanspruches 4 aufweist und für einen röhrenförmigen Ausbau bzw. für eine röhrenförmige Ausbildung eingesetzt werden kann. So können beispielsweise auch Vortriebsrohre oder vorgepresste Querschnitte, beispielsweise Kastenquerschnitte mit den erfindungsgemäßen kugelschalenabschnittsförmigen Stirnflächen  
10 ausgerüstet sein.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:  
15

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Tübbingringes,
- 20 Fig. 2 eine Seitenansicht auf den Gegenstand nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine schematische Veranschaulichung der Ausbildung und des Versatzes zweier hintereinander angeordneter Tübbingringe, und  
25
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Mehrzahl in einem kurvenförmigen Tunnelabschnitt hintereinander angeordneter Tübbingringe.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen erfindungsgemäßen Tübbingring 1 für einen unterirdischen Tunnelausbau. Der Tübbingring 1 besteht aus einer Mehrzahl von Tübbings 2, im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 aus sieben Tübbings 2. Jeder Tübbing 2 weist einen zylindermantelabschnittsförmigen Basiskörper 3 auf. Außerdem ist im Ausführungsbeispiel jeder Tübbing 2 dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die vorderseitige Tübbingstirnfläche 4 als auch die rückseitige Tübbingstirnfläche 5 kugelschalenabschnittsförmig ausgebildet ist. Die Tübbings 2 ergänzen sich im Ausführungsbeispiel zu dem zylindermantelförmigen Tübbingring 1 mit kreisförmigem Querschnitt. Die erfindungsgemäße kugelschalenabschnittsförmige Ausbildung der Tübbingstirnflächen führt dazu, dass sowohl die vorderseitige Tübbingringstirnfläche 6 als auch die rückseitige Tübbingringstirnfläche 7 kugelschalenabschnittsförmig ausgebildet ist.

Fig. 3 verdeutlicht zunächst die kugelschalenabschnittsförmige Ausgestaltung der Tübbingringstirnflächen 6, 7. Dargestellt sind zwei Tübbingringe 1a, 1b, die jeweils eine Ringbreite  $b$  und einen Außendurchmesser  $D$  haben. Bezüglich der Ausgestaltung der rückseitigen Tübbingringstirnfläche 7a des ersten Tübbingringes 1a, wird ausgegangen von einer "gedachten" Kugel, deren Mittelpunkt  $M$  auf der Mittelachse  $m$  des Tübbingringes 1a liegt. Der Durchmesser dieser Kugel ist wesentlich größer als der Querschnitt des Tübbingringes 1a bzw. der Tunnelröhre. Die rückseitige Tübbingringstirnfläche 7a liegt auf der Kugelschale bzw. auf der Kugeloberfläche der Kugel mit dem Radius  $R$ . Wenn man nun den Mittelpunkt  $M$  der Kugel auf der Mittelachse  $m$  des Tübbingringes 1a um die Breite  $b$  des Tübbingringes 1a

verschiebt, so erhält man den Mittelpunkt  $M'$  der Kugel. Dann liegt die vorderseitige Tübbingringstirnfläche 6a auf der Kugelschale bzw. auf der Kugeloberfläche dieser Kugel mit dem gleichen Radius  $R$ . Analoges gilt auch für die  
5 Ausgestaltung der Tübbingringstirnflächen 6b und 7b des zweiten Tübbingringes 1b. Der zweite Tübbingring 1b ist im Übrigen gegenüber dem ersten Tübbingring 1a versetzt angeordnet bzw. um den Winkel  $\alpha$  verdreht worden. Dieses versetzte Aneinanderfügen der Tübbingringe 1a, 1b gestattet  
10 die kurvenförmige Ausbildung von Tunnelröhren bzw. eines Tunnelausbaus.

Fig. 4 zeigt eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten Tübbingringen 1. Diese Tübbingringe 1 sind allesamt ver-  
15 setzt bzw. verdreht zueinander angeordnet worden, so dass sich ein kurvenförmiger Tunnelausbau ergibt, der im Ausführungsbeispiel einem  $90^\circ$ -Bogen entspricht. Versetzte bzw. verdrehte Anordnung der Tübbingringe 1 bedeutet im Übrigen, dass die Tübbingringstirnflächen 6, 7 zweier benachbarter  
20 Tübbingringe 1 nicht vollständig flächig aneinander anliegen, sondern dass lediglich ein Teil der Tübbingringstirnflächen 6, 7 formschlüssig aneinander liegt.

**Patentansprüche:**

1. Tübbing (2) für einen Tübbingring (1) zum unterirdischen Tunnelausbau,  
5  
wobei eine vorderseitige Tübbingstirnfläche (4) und eine rückseitige Tübbingstirnfläche (5) vorgesehen ist  
und wobei zumindest eine Tübbingstirnfläche (4, 5) kugelschalenschnittsförmig ausgebildet ist.  
10
2. Tübbing nach Anspruch 1, wobei sowohl die vorderseitige Tübbingstirnfläche (4) als auch die rückseitige Tübbingstirnfläche (5) kugelschalenschnittsförmig ausgebildet  
15 ist.
3. Tübbing nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Tübbing einen zylindermantelabschnittsförmigen Basiskörper aufweist.  
20
4. Tübbingring aus einer Mehrzahl von Tübbings (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
wobei eine vorderseitige Tübbingringstirnfläche (6) und  
25 eine rückseitige Tübbingringstirnfläche (7) vorgesehen ist,  
und wobei zumindest eine Tübbingringstirnfläche (6, 7) kugelschalenschnittsförmig ausgebildet ist.  
30

5. Tübbingring nach Anspruch 4, wobei sowohl die vorderseitige Tübbingringstirnfläche (6) als auch die rückseitige Tübbingringstirnfläche (7) kugelschalenabschnittsförmig ausgebildet ist.

5

6. Tübbingring nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei der Mittelpunkt (M) der der kugelschalenabschnittsförmigen Tübbingringstirnfläche (6, 7) zugeordneten Kugel auf der Mittelachse (m) des Tübbingringes (1) angeordnet ist.

10

7. Tübbingring nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei fünf bis neun, vorzugsweise sechs bis acht Tübbings (2) zum Tübbingring (1) zusammengesetzt sind.

15

8. Tunnelausbau mit einer Mehrzahl von in Tunnellängsrichtung hintereinander angeordneten Tübbingringen (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7,

20

wobei jeder Tübbingring (1) eine vorderseitige kugelschalenabschnittsförmige Tübbingringstirnfläche (6) sowie eine rückseitige kugelschalenabschnittsförmige Tübbingringstirnfläche (7) aufweist

25

und wobei die vorderseitige kugelschalenabschnittsförmige Tübbingringstirnfläche (6) eines ersten Tübbingringes (1) formschlüssig an die rückseitige kugelschalenabschnittsförmige Tübbingringstirnfläche (7) eines zweiten benachbarten Tübbingringes (1) angefügt ist.

Fig. 1

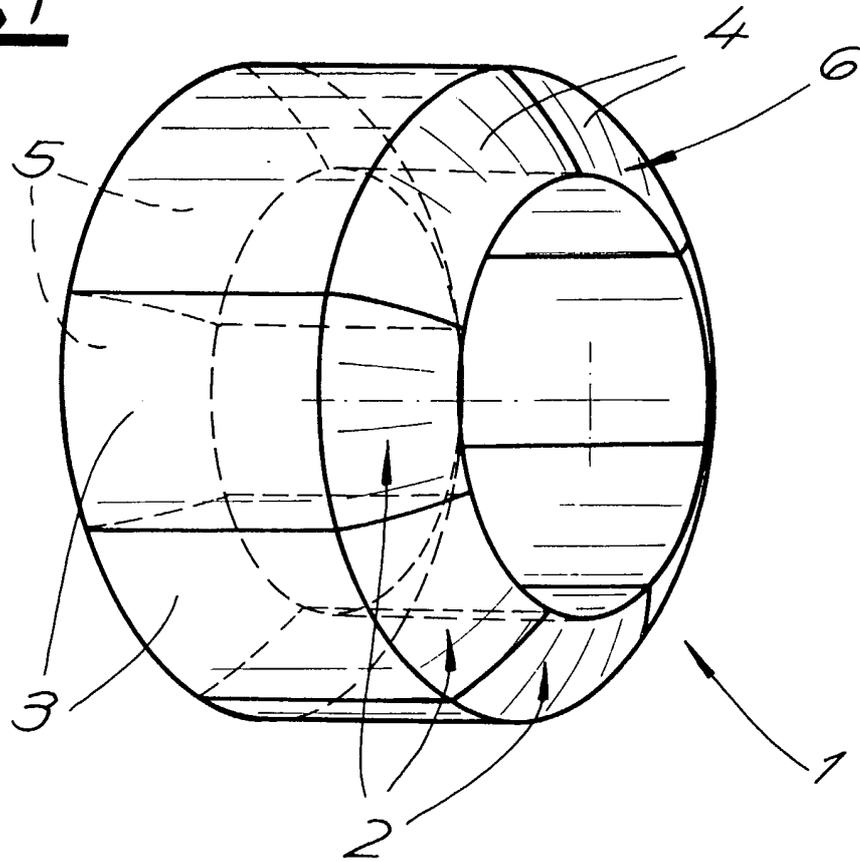
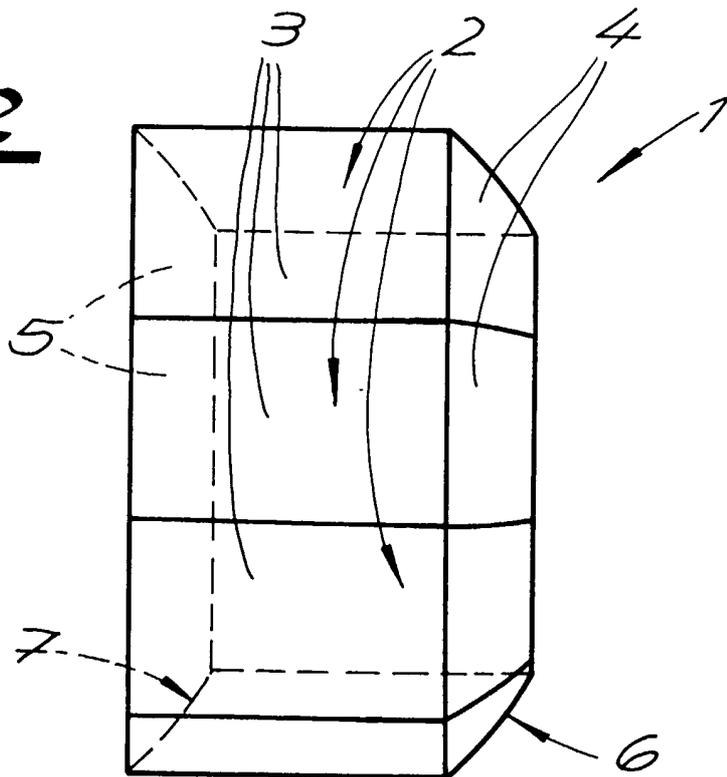


Fig. 2



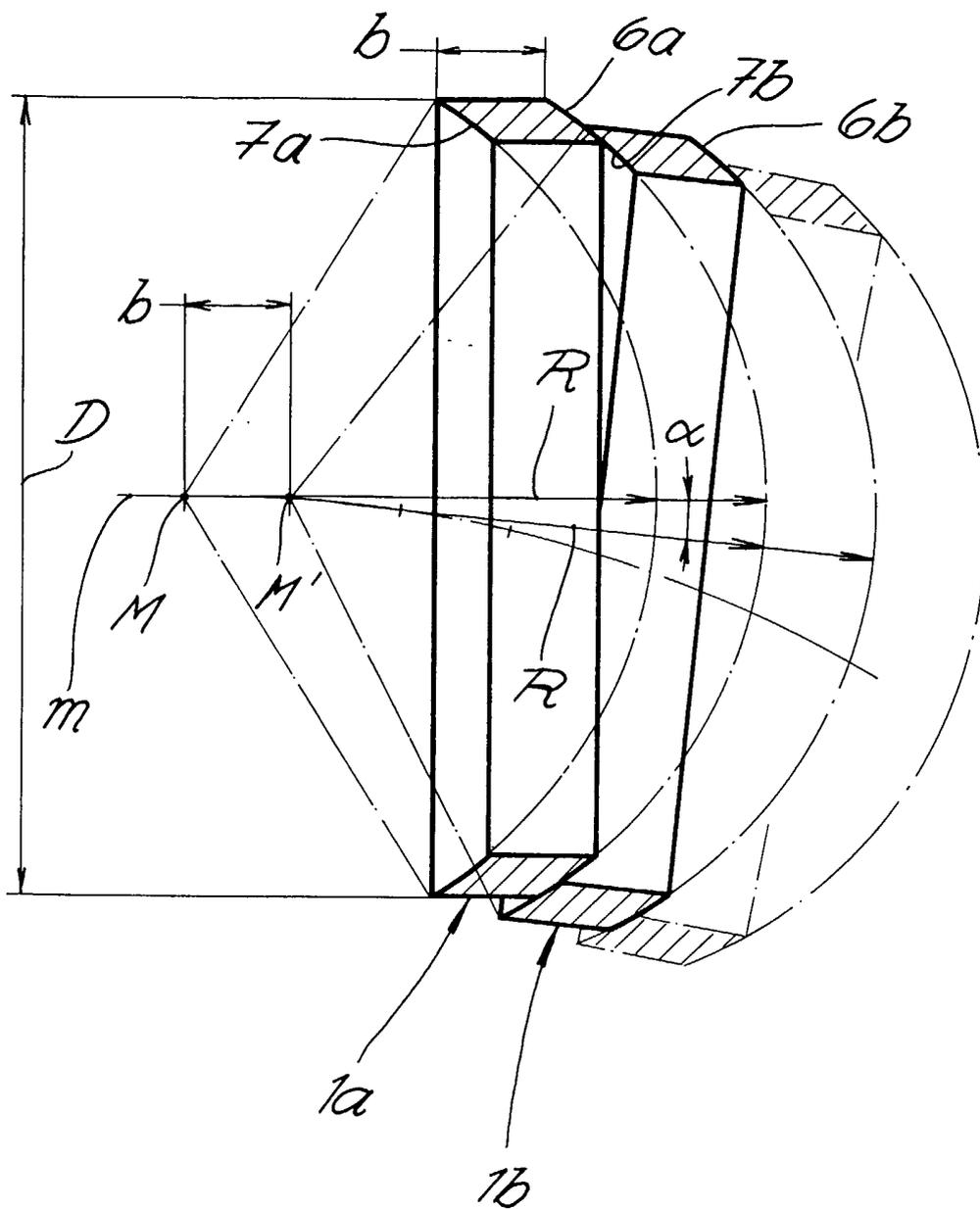


Fig. 3

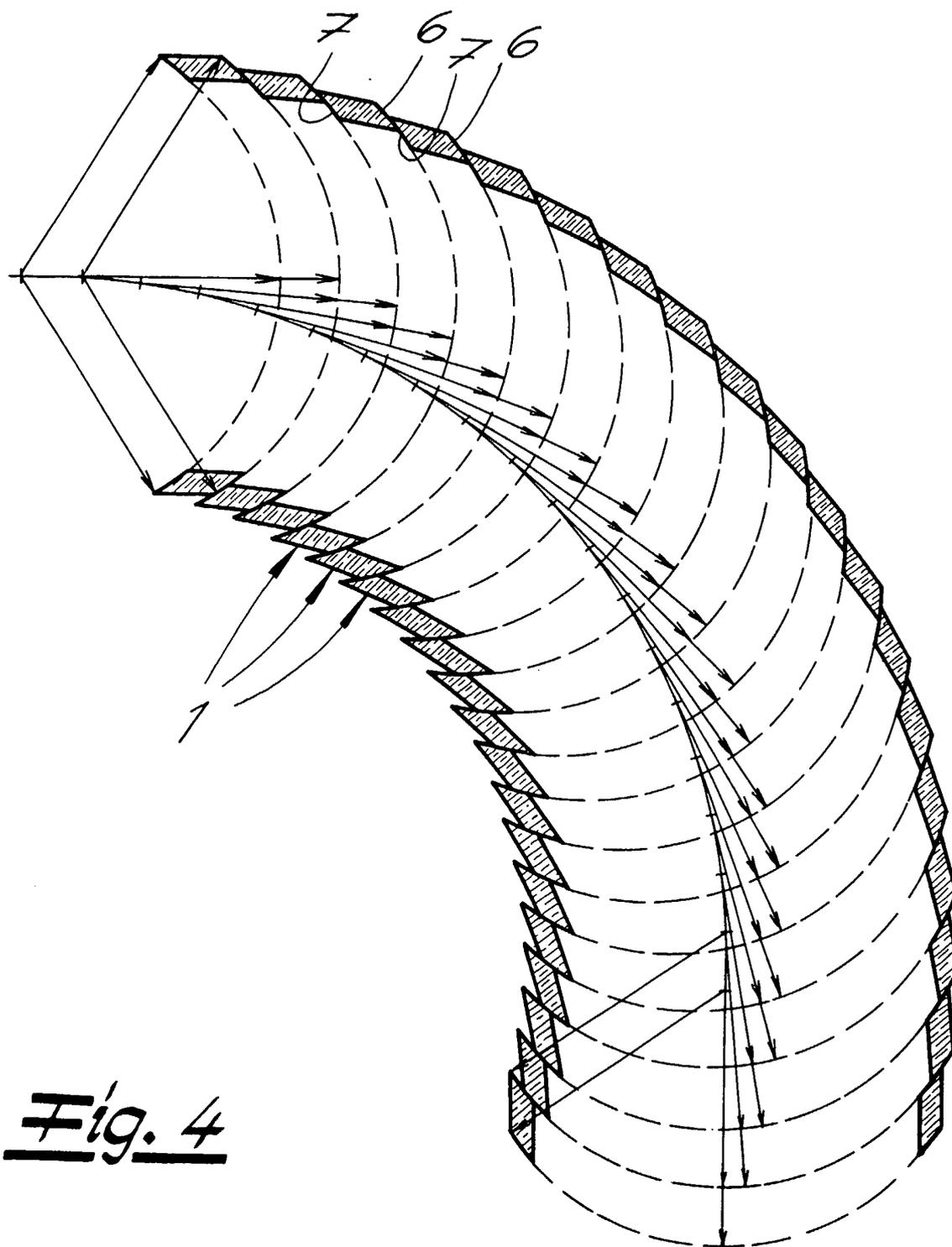


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/06619A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 E21D11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 E21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 840 262 A (VERNON FERDINAND BARTLETT; JASPER KELL; ARTHUR HENRY AINSWORTH; EDWARD) 6 July 1960 (1960-07-06) claims; figure 4 ---	1,4,8
A	GB 2 194 307 A (ZUEBLIN AG) 2 March 1988 (1988-03-02) figures 12,15 ---	1,4,8
A	GB 2 176 865 A (BRITISH STEEL CORP) 7 January 1987 (1987-01-07) abstract; figures ---	1,4,8
A	EP 0 805 261 A (HOCHTIEF AG HOCH TIEFBAUTEN) 5 November 1997 (1997-11-05) cited in the application figures 2,5 ---	1,4,8
	-/--	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 October 2002

Date of mailing of the international search report

17/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dantine, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/06619

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 18 11 608 A (WAYSS & FREYTAG AG) 11 June 1970 (1970-06-11) cited in the application page 1, line 15 - line 26; figure 1 ---	1
A	DE 31 25 274 A (HOLZMANN PHILIPP AG) 13 January 1983 (1983-01-13) page 5, line 1 - line 7; claim 1; figure 8 ---	1
A	DE 38 26 833 A (RUHRKOHLE AG) 8 February 1990 (1990-02-08) claims 1,2; figure 2 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/06619

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 840262	A	06-07-1960	NONE	
GB 2194307	A	02-03-1988	DE 3622965 C1 FR 2601432 A1	05-11-1987 15-01-1988
GB 2176865	A	07-01-1987	NONE	
EP 0805261	A	05-11-1997	DE 19617200 A1 DE 59607778 D1 EP 0805261 A1	30-10-1997 31-10-2001 05-11-1997
DE 1811608	A	11-06-1970	DE 1811608 A1	11-06-1970
DE 3125274	A	13-01-1983	DE 3125274 A1	13-01-1983
DE 3826833	A	08-02-1990	DE 3826833 A1	08-02-1990

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 E21D11/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 E21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 840 262 A (VERNON FERDINAND BARTLETT; JASPER KELL; ARTHUR HENRY AINSWORTH; EDWARD) 6. Juli 1960 (1960-07-06) Ansprüche; Abbildung 4 ---	1,4,8
A	GB 2 194 307 A (ZUEBLIN AG) 2. März 1988 (1988-03-02) Abbildungen 12,15 ---	1,4,8
A	GB 2 176 865 A (BRITISH STEEL CORP) 7. Januar 1987 (1987-01-07) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,4,8
A	EP 0 805 261 A (HOCHTIEF AG HOCH TIEFBAUTEN) 5. November 1997 (1997-11-05) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 2,5 ---	1,4,8
	-/--	

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Oktober 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/10/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dantine, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 18 11 608 A (WAYSS & FREYTAG AG) 11. Juni 1970 (1970-06-11) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 15 - Zeile 26; Abbildung 1 ---	1
A	DE 31 25 274 A (HOLZMANN PHILIPP AG) 13. Januar 1983 (1983-01-13) Seite 5, Zeile 1 - Zeile 7; Anspruch 1; Abbildung 8 ---	1
A	DE 38 26 833 A (RUHRKOHLE AG) 8. Februar 1990 (1990-02-08) Ansprüche 1,2; Abbildung 2 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung... die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 02/06619

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 840262	A	06-07-1960	KEINE	
GB 2194307	A	02-03-1988	DE 3622965 C1 FR 2601432 A1	05-11-1987 15-01-1988
GB 2176865	A	07-01-1987	KEINE	
EP 0805261	A	05-11-1997	DE 19617200 A1 DE 59607778 D1 EP 0805261 A1	30-10-1997 31-10-2001 05-11-1997
DE 1811608	A	11-06-1970	DE 1811608 A1	11-06-1970
DE 3125274	A	13-01-1983	DE 3125274 A1	13-01-1983
DE 3826833	A	08-02-1990	DE 3826833 A1	08-02-1990