



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 002 599 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: B22D 11/057

(21) Anmeldenummer: 99122381.9

(22) Anmeldetag: 10.11.1999

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

- Capotosti, Romeo  
05020 Marhi (IT)
- Cerquoni, Massimo Proietti  
05100 Terni (IT)
- Cristallini, Alessandro  
00139 Roma (IT)
- Ridolfi, Maria Rita  
00179 Roma (IT)

(30) Priorität: 21.11.1998 DE 19853738

(71) Anmelder:  
• SMS Demag AG  
40237 Düsseldorf (DE)  
• ACCIAI SPECIALI TERNI S.p.a.  
Terni (IT)

(74) Vertreter:  
Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte Hemmerich, Valentin, Gihcke,  
Grosse,  
Hammerstrasse 2  
57072 Siegen (DE)

(72) Erfinder:  
• Sucker, Jürgen  
40545 Düsseldorf (DE)

(54) **Kokille zum Stranggießen von Metall**

(57) Die Erfindung betrifft eine Trichtergeometrie einer Kokille zum Stranggießen von Metall mit einem gekühlte Breitseiten- und Schmalseitenwände aufweisenden, trichterförmig in Gießrichtung zum Format des gegossenen Stranges verjüngten Eingießbereich. Die Geometrie des Kokillentrichters wird dadurch verbessert, daß zum Zwecke der Schaffung von Bereichen mit verminderter Verformung sowohl der Abstand zwischen den seitlichen Begrenzungslinien (7') - (7'''), (9) - (9''), (11) - (11') bzw. (13) - (13') des Trichterbereiches (6) als auch zwischen den Linien (8) - (8'''), (9) - (9''), (12') - (12'') bzw. (14) - (14'), welche die gewölbten Bereiche entgegengesetzter Krümmung bzw. ebenen Flächen unterschiedlicher Neigung abgrenzen, über einen oder mehrere Höhenabschnitte des Trichterbereiches in beliebiger Weise veränderlich ist.

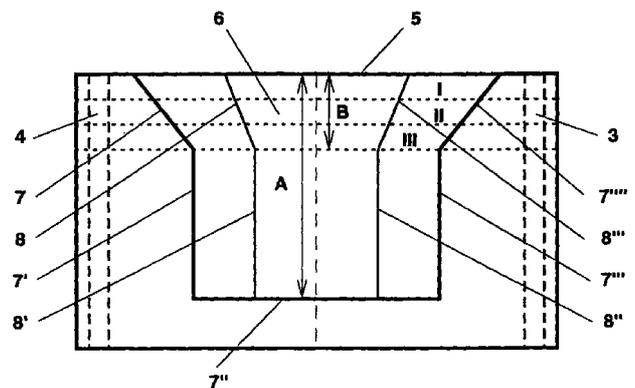


Fig. 2

EP 1 002 599 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kokille zum Stranggießen von Metall mit einem gekühlte Breitseiten- und Schmalseitenwände aufweisenden, trichterförmig in Gießrichtung zum Format des gegossenen Stranges verjüngten Eingießbereich.

**[0002]** Die Abmessungen des Eingießbereichs werden im wesentlichen durch den Querschnitt des zu vergießenden Stranges, die Abmessungen des Gießrohres und dessen Eintauchtiefe in die Schmelze bestimmt.

**[0003]** Aufgrund der trichterförmigen Formgebung der Breitseitenwände findet in Gießrichtung nicht nur eine Verjüngung, sondern auch eine Formänderung des Strangquerschnitts statt. Infolgedessen werden der Strangschale beim Durchlaufen einer Trichterkokille im Gegensatz zu einer herkömmlichen Stranggießkokille mit ebenen Wänden zusätzliche Verformungen aufgezwungen, welche zu Fehlern führen können.

**[0004]** Es ist bekannt, daß es durch die Ausgestaltung der horizontalen oder vertikalen Kontur des trichterförmigen Eingießbereichs einer Stranggießkokille möglich ist, die dem Strang auferlegten Verformungen günstiger zu verteilen, um somit der Entstehung von Fehlern des Gußproduktes entgegenzuwirken.

**[0005]** Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Kokille mit ebenen Wänden, bei der der Schrumpf des Stranges durch die Neigung der Schmalseiten ausgeglichen wird, ist der Verlauf der Verjüngung des Kokillenquerschnitts in Gießrichtung in einer Stranggießkokille mit trichterförmigem Eingießbereich von großer Bedeutung.

**[0006]** Ist in einem oder mehreren Höhenabschnitten die Verjüngung des Kokillenquerschnitts größer als der Schrumpf des Stranges, so werden der Strangschale zusätzliche Verformungen aufgezwungen. Außerdem ist in diesem Fall ein gleichmäßiger Kontakt zwischen Strangschale und Kokillenwand nicht mehr gewährleistet. Es entstehen Bereiche mit übermäßig hoher oder tiefer Strangschalentemperatur, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Fehlern erhöht wird.

**[0007]** Ist die Verjüngung zu klein, so hebt die Strangschale teilweise von der Kokillenwand ab. Durch die starke Wiedererwärmung in diesen Bereichen entstehen hohe thermische Spannungen, die zu Fehlern führen können.

**[0008]** Bei diesen Fehlern handelt es sich um Risse, Einschnürungen und/oder Gefügestörungen. Diese Fehler sind um so gravierender, je stärker ein Stahl zu vergleichsweise hoher Schrumpfung im Verlauf der Erstarrung und Abkühlung der sich bildenden Strangschale neigt.

**[0009]** Die EP 0 149 734 beschreibt eine Kokille mit einem trichterförmigen Eingießbereich, der zu den Schmalseitenwänden und in Gießrichtung durch dreieckförmige Übergangflächen auf das Format des

gegossenen Bandes reduziert ist. Dadurch ergibt sich eine trapezförmige äußerte Kontur des Eingießbereichs.

**[0010]** Zur Reduzierung der Strangschalenbeanspruchung und des Kokillenverschleißes wird in der EP 0 230 886 vorgeschlagen, die Kontur der seitlichen Übergangflächen rechteckig zu gestalten, wobei diese Flächen sowohl eben als auch gekrümmt sein können. In diesem Fall stellt die Außenkontur des Eingießbereichs ein Rechteck dar.

**[0011]** Die EP 0 268 910 schlägt zusätzlich vor, die Breitseitenwände im Eingießbereich in einem ersten Höhenabschnitt im wesentlichen parallel zueinander verlaufen zu lassen und in einem sich daran anschließenden Abschnitt auf die Dicke des Gießformats zurückzuführen, wobei der erste Abschnitt bis unterhalb der beim Gießbetrieb einzustellenden Gießspiegelebene in den Bereich der ersten Strangschalenbildung reicht. Auf diese Weise soll die unterhalb des Gießspiegels noch dünne Strangschale verformungsfrei geführt werden.

**[0012]** Die DE 39 07 351 A1 offenbart einen Vorschlag, die horizontale Kontur der Innenwandung des Eingießtrichters einer Kokille durch drei sich tangential berührende Kreisbögen zu bilden, deren Radien, in Strangdurchlaufrichtung allmählich größer werdend, in die Kontur der Innenwandung der Kokille übergehen. Auf diese Weise wird die Verformung des Metallgießstranges auf eine größtmögliche Streckenlänge verteilt, und Einschnürungen sowie Rißbildungen in der Strangschale des Metallgießstranges werden vermieden. Eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Formänderung der Strangschale in einem derart geformten Eingießbereich wird dadurch erreicht, daß deren Radien in Strangdurchlaufrichtung mit gleichem oder ungleichem Faktor zunehmen. Die äußere Kontur eines solchen Eingießbereichs ist ein Rechteck. Der Abstand zwischen den Linien, welche die Tangentenpunkte beginnend von der Oberkante der Kokille bis zum Trichteraustritt hin verbinden, bleibt unverändert.

**[0013]** Die EP 0 552 501 offenbart eine Kokille, deren trichterförmiger Eingießbereich durch seitliche Kreisbögen und an Tangentenpunkten mit diesen verbundene mittlere Kreisbögen bestimmt ist. Zur Reibungs- und Verschleißminderung und Reduzierung der Zug- und Biegebeanspruchungen der Strangschale sind die Radien der seitlichen Kreisbögen in einem mindestens 100 mm von der Kokillenoberkante abwärts reichenden Abschnitt gleichbleibend ausgebildet. In diesem Abschnitt verringert sich der Abstand zwischen den Linien, welche die Tangentenpunkte beginnend von der Oberkante der Kokille bis zum Trichteraustritt hin verbinden, während die äußere Kontur des Eingießbereichs unverändert rechteckig bleibt.

**[0014]** Der Stand der Technik kann unter anderem dahingehend zusammengefaßt werden, daß eine rechteckige Außenkontur des Trichterbereichs ein wesentliches Merkmal von Kokillen mit verringerter

Strangschalenbelastung und vermindertem Kokillenverschleiß im Trichterbereich ist. Die Schaffung von verformungsfreien Seitenbereichen des Trichters kann zu einem veränderlichen Abstand zwischen den Linien führen, welche die Bereiche entgegengesetzter Krümmung begrenzen.

**[0015]** Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Trichtergeometrie einer Kokille anzugeben, welche insbesondere bei der Strangschalenbildung eines zu vergleichsweise hoher Schrumpfung neigenden Stahles eine noch deutlichere Verringerung des Fehlerbefalls der Brammenoberfläche erreicht wird.

**[0016]** Der Erfindung liegt die aus einer Vielzahl von Testgüssen gewonnene Erfahrung zugrunde, daß beim Vergießen von zu vergleichsweise hoher Schrumpfung neigenden Stählen in einer Kokille mit trichterförmigem Eingießbereich, dessen horizontale Kontur durch sich tangential berührende Kreisbögen mit gleichem Radius gebildet wird, die Fehler auf der Brammenoberfläche fast ausschließlich im mittleren, dem konkaven horizontalen Konturverlauf entsprechenden Bereich des Trichters entstehen. Daraus wurde gefolgert, daß eine Verringerung des Fehlerbefalls der Strangoberfläche erzielt werden kann, wenn die Strangschalenbelastung im mittleren Teil des Trichters zu Lasten der seitlichen Außenbereiche verringert wird.

**[0017]** Die Lösung der Aufgabe gelingt mit der Erfindung durch eine Ausgestaltung der Trichtergeometrie einer Stranggießkokille entsprechend den Merkmalen von Anspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

**[0018]** Beispielsweise sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß die horizontale Kontur des Trichterbereichs durch sich tangential berührende Kreisbögen mit unveränderlichem oder zunehmenden Radius ausgebildet ist.

**[0019]** Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die horizontale Kontur des Trichterbereichs über einen oder mehrere Höhenabschnitte einen trigonometrischen oder polynomen Verlauf aufweist. Erfindungsgemäß kann die vertikale Innenkontur des Trichterbereichs einen beliebigen Verlauf aufweisen.

**[0020]** Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den nachstehenden Erläuterungen einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

Figur 1 in Draufsicht den trichterförmigen Eingießbereich einer Kokille,

Figur 2 eine Innenansicht einer Breitseitenwand mit trichterförmigem Eingießbereich,

Figur 3 in Draufsicht den Verlauf horizontaler Konturen der in Fig. 2 gezeigten Schnittebenen I-III,

Figuren 4,5 weitere Innenansichten einer Breitseitenwand mit trichterförmigem Eingießbereich,

5 Figur 6 den Verlauf vertikaler Konturen für die in Fig. 5 gezeigten Schnitte der Schnittebenen V-IX,

Figur 7 eine weitere Innenansicht einer Breitseitenwand mit trichterförmigem Eingießbereich,

10 Fig. 8-11 Längenänderungen der Innenkonturen im Eingießbereich sowohl in unterschiedlichen Abständen von der Kokillenoberkante als auch von der Kokillenmitte für die in Fig. 2, 4, 5 und 7 dargestellten Breitseitenwände.

20 **[0021]** Eine Stranggießkokille besteht gemäß Fig. 1 aus zwei gegenüberliegenden Breitseitenwänden 1, 2 und zwei seitlich zwischen den Breitseitenwänden 1, 2 angeordneten Schmalseitenwänden 3, 4. Die Breitseitenwände weisen einen an der Kokillenoberkante 5 beginnenden gewölbten trichterförmigen Eingießbereich 6 auf, der zu den Schmalseiten 3, 4 und in Gießrichtung auf das Format des gegossenen Stranges reduziert ist.

25 **[0022]** Fig. 2 zeigt die äußere Kontur des Eingießbereichs 7 - 7' - 7'' - 7''' , welche derart ausgebildet ist, daß im oberen Abschnitt B der Abstand zwischen den seitlichen Begrenzungslinien 7 und 7''' veränderlich ist. Erfindungsgemäß ist in diesem Bereich B auch der Abstand zwischen den Linien 8 und 8'' , welche die Bereiche entgegengesetzter Krümmung begrenzen, veränderlich.

30 **[0023]** Eine andere erfindungsgemäße Ausgestaltung des trichterförmigen Eingießbereichs zeigt Fig.4. Die seitlichen Begrenzungslinien 9 und 9' weisen über die gesamte Höhe A des Eingießbereichs 6 einen gekrümmten Verlauf an, so daß der Abstand zwischen diesen Begrenzungslinien in allen Horizonten des Eingießbereichs 6 verschieden ist. Gleichzeitig weisen auch die Linien 10 und 10' , welche die Bereiche entgegengesetzter Krümmung begrenzen, einen derart gekrümmten Verlauf auf, daß der Abstand zwischen ihnen über die gesamte Höhe A des Eingießbereichs 6 veränderlich ist.

35 **[0024]** Zwei weitere Beispiele für die erfindungsgemäße Ausgestaltung des trichterförmigen Eingießbereichs sind in Fig. 5 und Fig. 7 dargestellt. Der Abstand zwischen den seitlichen Begrenzungslinien 11 und 11' bzw. 13 und 13' und zwischen den die Bereiche entgegengesetzter Krümmung abgrenzenden Linien 12' und 12'' bzw. 14 und 14' ist über einen Teil der Höhe A des Eingießbereichs veränderlich. Im Gegensatz zu den in Fig. 2 und 4 gezeigten Beispielen verjüngt sich der Eingießbereich in Gießrichtung dermaßen, daß dessen

Breite an seinem Austritt gleich Null ist.

**[0025]** Die Vorteile der Erfindung sollen anhand von vier Ausführungsbeispielen dargestellt werden, die sich auf die in Fig. 2, Fig. 4, Fig. 5 und Fig. 7 dargestellten Breitseitenplatten einer Kokille mit folgenden Parametern beziehen:

1150 mm Trichterbreite und 45 mm Trichtertiefe an der Oberkante der Mitte der Kokillenplatte, 900 mm Trichterlänge in Gießrichtung, kreisbogenförmige vertikale Innenkontur.

**[0026]** Die horizontale Innenkontur der in Fig. 2 dargestellten Breitseitenplatte wird über die gesamte Trichterhöhe A durch drei sich tangential berührende Kreisbögen gebildet, deren Radius auf jedem Horizont gleich ist. An der Oberkante beträgt dieser Radius 1848,06 mm.

**[0027]** Die Trichterbreite 7 - 7''' verringert sich in Gießrichtung, beginnend von der Oberkante 5 in einem 300 mm langen Abschnitt B linear von 1150 mm auf 767,44 mm und bleibt bis zum Austritt 7'' des Eingießbereichs 6 unverändert. Der Abstand zwischen den Tangentenpunkten 8 - 8''' verringert sich im Abschnitt B dementsprechend linear von 575 mm auf 383,72 mm und bleibt bis zum Austritt 7'' des Eingießbereichs 6 unverändert.

**[0028]** Eine derartige Ausgestaltung des Trichterbereichs ermöglicht es, im Abschnitt B den Radius R der horizontalen Innenkontur von 1848,06 mm unverändert beizubehalten. Fig.3 zeigt beispielhaft die horizontale Innenkontur an der Kokillenoberkante 5 und auf drei verschiedenen Horizonten I, II und III.

**[0029]** Wie in Fig. 8 zu sehen ist, entsteht auf diese Weise in der Mitte des oberen Abschnitts des trichterförmigen Eingießbereichs, wo der Strang besonders anfällig für die Entstehung von Oberflächenfehlern ist, ein Bereich, in dem keine Längenänderungen der horizontalen Kontur beim Übergang von einem Horizont auf einen darunterliegenden Horizont stattfinden.

**[0030]** Besonders vorteilhaft ist, daß trotz fehlender Längenänderungen auch im oberen Kokillenabschnitt eine Verjüngung des Eingießbereichs in Gießrichtung stattfindet, im gegebenen Fall von 45 mm auf 19,97 mm in der Kokillenmitte. Die Längenänderungen, welche der Verjüngung des Eingießbereichs entsprechen, finden im oberen Kokillenabschnitt B nur in den Seitenbereichen statt, wo sie für die Strangschalenausbildung unkritisch sind.

**[0031]** Die horizontale Innenkontur der in Fig. 4 dargestellten Breitseitenplatte ist über die gesamte Trichterhöhe A durch einen sinusförmigen Verlauf gekennzeichnet. Dabei sind die seitlichen Konturen 9 und 9'' des Eingießbereichs 6 kreisbogenförmige Abschnitte, deren Tangenten auf der Höhe des Trichteraustritts 9' vertikal verlaufen. Der Abstand zwischen den seitlichen Begrenzungslinien verringert sich von 1150 mm an der Kokillenoberkante 5 auf 750 mm am

Trichteraustritt 9'. Der Abstand zwischen den Linien 10, und 10', welche die Bereiche entgegengesetzter Krümmung begrenzen, verringert sich von 575 mm auf 375 mm.

**[0032]** Die Verteilung der Längenänderungen in einem derart geformten Eingießbereich ist in Fig. 9 dargestellt. Es ist zu sehen, daß in diesem Fall die Längenänderungen in der Mitte des oberen Abschnitts des trichterförmigen Eingießbereichs nicht ganz unterdrückt werden, im Vergleich zu den Seitenbereichen aber deutlich verringert sind.

**[0033]** Die Kontur der Oberkante 5 der in Fig. 5 dargestellten Breitseitenplatte wird gemäß Fig. 3 durch sich tangential berührende Kreisbögen mit einem Radius von 1848,06 mm gebildet. Die vertikalen Innenkonturen V - IX gemäß Fig. 6 werden durch kreisbogenförmige Abschnitte mit einem Radius von 9022,5 mm gebildet, welche endständig in den auf das Format des Stranges reduzierten Kokillenbereich übergehen. In diesem Fall reduziert sich der Abstand zwischen den seitlichen Begrenzungslinien 11 und 11' kontinuierlich, so daß am Trichteraustritt die Trichterbreite gleich Null ist. Dasselbe gilt für den Abstand zwischen den Tangentenpunkten 12' und 12'' ab einer Entfernung von C = 287,5 mm von der Kokillenoberkante 5. Bis dahin ist dieser Abstand unverändert und beträgt 575 mm.

**[0034]** In Fig. 6 sind beispielhaft die vertikalen Innenkonturen für die in Fig. 5 gezeigten Längsschnitte V, VI, VII, VIII und IX dargestellt.

**[0035]** Aus Fig. 10 ist zu entnehmen, daß auch bei dieser Ausgestaltung des trichterförmigen Eingießbereichs die Längenänderungen beim Übergang von einem Horizont auf den anderen im mittleren oberen Bereich zu Lasten der oberen Seitenbereiche verringert ist.

**[0036]** Dasselbe gilt für die in Fig.7 dargestellte Breitseitenplatte, die sich von der in Fig. 5 gezeigten nur durch einen sinusförmigen Verlauf der Kokillenoberkante 5 unterscheidet. Die entsprechenden Längenänderungen sind in Fig. 11 dargestellt.

**[0037]** Die in Fig. 8 bis Fig. 11 aufgeführten Verteilungen der Längenänderungen für die in Fig. 2, 4, 5 und 7 gezeigten Trichtergeometrien belegen, daß es mit der Erfindung möglich ist, durch die erfindungsgemäße Auswahl der geometrischen Parameter des trichterförmigen Eingießbereichs die Verformung des Stranges in der Mitte des oberen Bereichs, der für die Strangschalenausbildung besonders kritisch ist, auf ein erträgliches Maß zu reduzieren und auf die Seitenbereiche des Trichters zu verlagern, wo sie für die Strangschalenausbildung unkritisch sind.

**[0038]** Führt man die Berechnung der Längenänderungen im Trichterbereich der in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellten Breitseitenplatten durch, ohne das erfindungswesentliche Merkmal - den veränderlichen Abstand zwischen den äußeren Begrenzungslinien des Trichters und den Linien, welche die konkaven und konvexen Bereiche abgrenzen - zu berücksichtigen, so stellt

man fest, daß in beiden Fällen der maximale Wert der Längenänderung im Trichterbereich jeweils derselbe ist. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist also darin zu sehen, daß die in der Mitte des oberen Bereichs reduzierten Verformungen gleichmäßig auf die Seitenbereiche verlagert werden, ohne daß zusätzliche Spannungs- bzw. Verformungsspitzen entstehen.

#### Patentansprüche

1. Kokille zum Stranggießen von Metall mit einem gekühlte Breitseiten- und Schmalseitenwände aufweisenden, trichterförmig in Gießrichtung zum Format des gegossenen Stranges verjüngten Eingießbereich 10  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß zum Zwecke der Schaffung von Bereichen mit verminderter Verformung sowohl der Abstand zwischen den seitlichen Begrenzungslinien (7') - (7'''), (9) - (9''), (11) - (11') bzw. (13) - (13') des Trichterbereiches (6) als auch zwischen den Linien (8) - (8'''), (9) - (9''), (12') - (12'') bzw. (14) - (14'), welche die gewölbten Bereiche entgegengesetzter Krümmung bzw. ebenen Flächen unterschiedlicher Neigung abgrenzen, über einen oder mehrere Höhenabschnitte des Trichterbereiches in beliebiger Weise veränderlich ist. 15
  
2. Kokille nach Anspruch 1, 20  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß im Trichterbereich die vertikalen Innenkonturen der Breitseitenwände nicht parallel zueinander verlaufen. 25
  
3. Kokille nach Anspruch 1 30  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die horizontale Innenkontur des Trichterbereiches über einen oder mehrere Höhenabschnitte (B) durch drei sich tangential berührende Kreisbögen ausgebildet ist. 35
  
4. Kokille nach Anspruch 3, 40  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Radius R1 dieser sich tangential berührenden Kreisbögen über den/die Höhenabschnitte (b) unverändert gleich ist. 45
  
5. Kokille nach Anspruch 1, 50  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die horizontale Innenkontur des Trichterbereiches über einen oder mehrere Höhenabschnitte (B) einen trigonometrischen oder polynomen Verlauf aufweist. 55
  
6. Kokille nach Anspruch 1, 60  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die vertikale Innenkontur des Trichterbereiches über einen oder mehrere Breitenabschnitte (V-IX)

durch Kreisbögen ausgebildet ist, welche endständig in den auf das Format des Stranges reduzierten Kokillenbereich übergehen.

- 5 7. Kokille nach Anspruch 6, 65  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Radius der vertikalen Innenkontur R2 über einen oder mehrere Breitenabschnitte (V-IX) unverändert gleich ist. 70

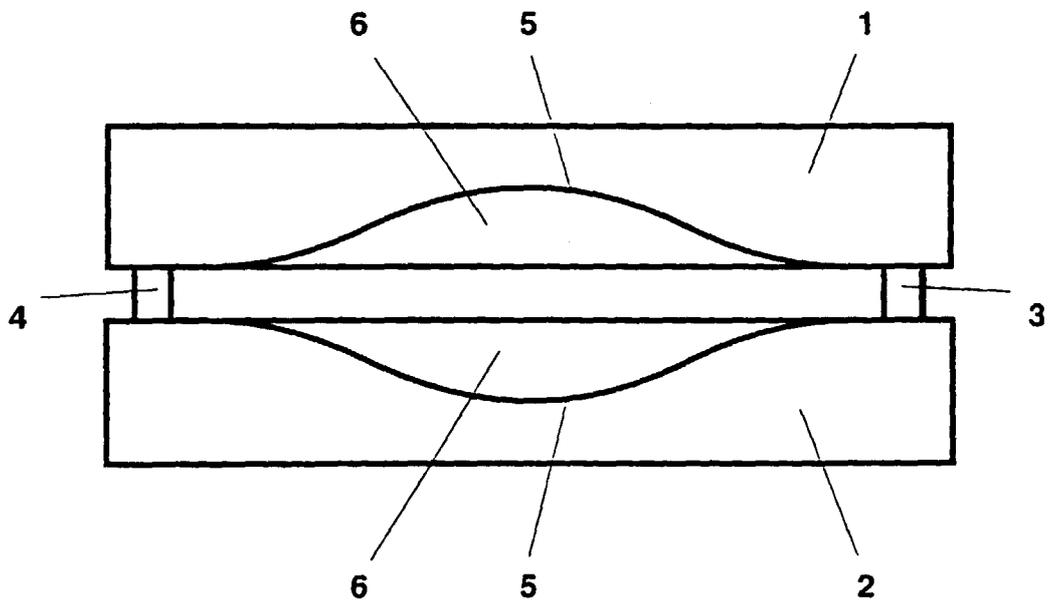


Fig. 1

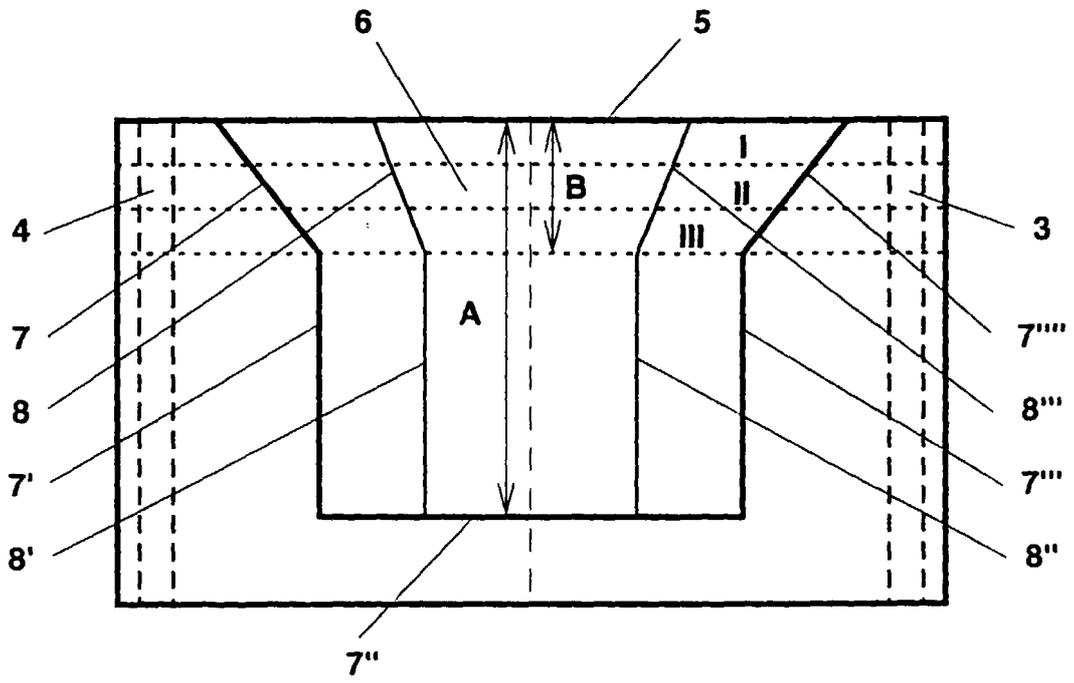


Fig. 2

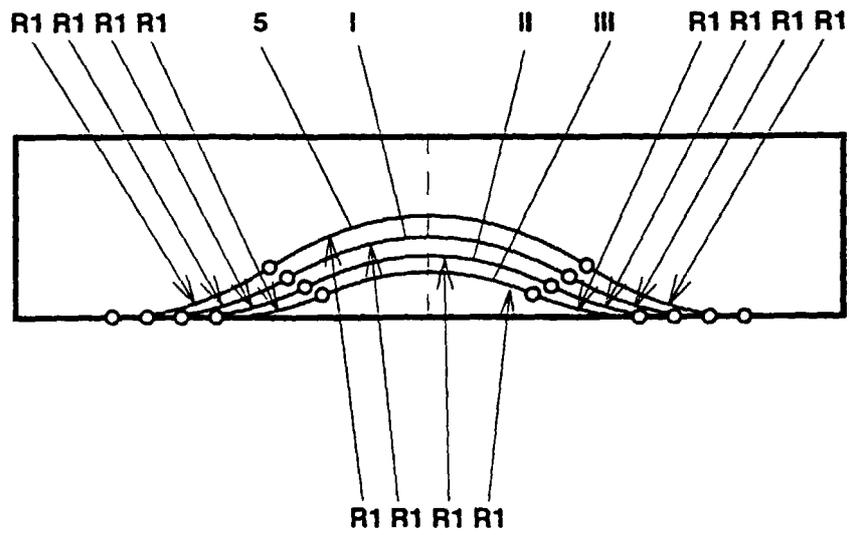


Fig. 3

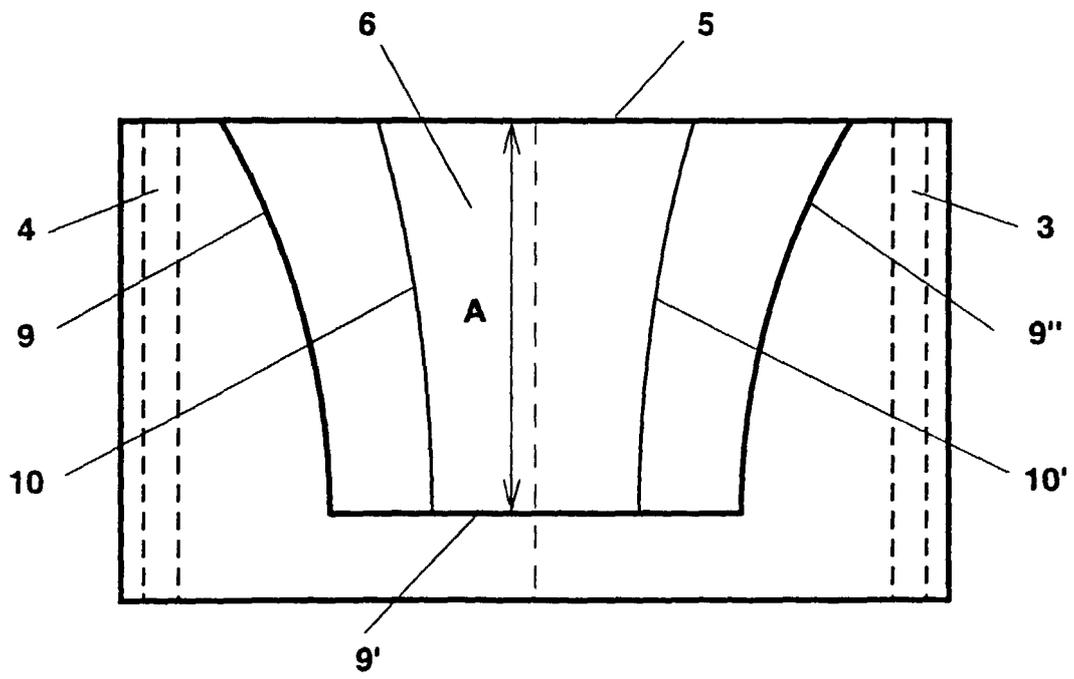


Fig. 4

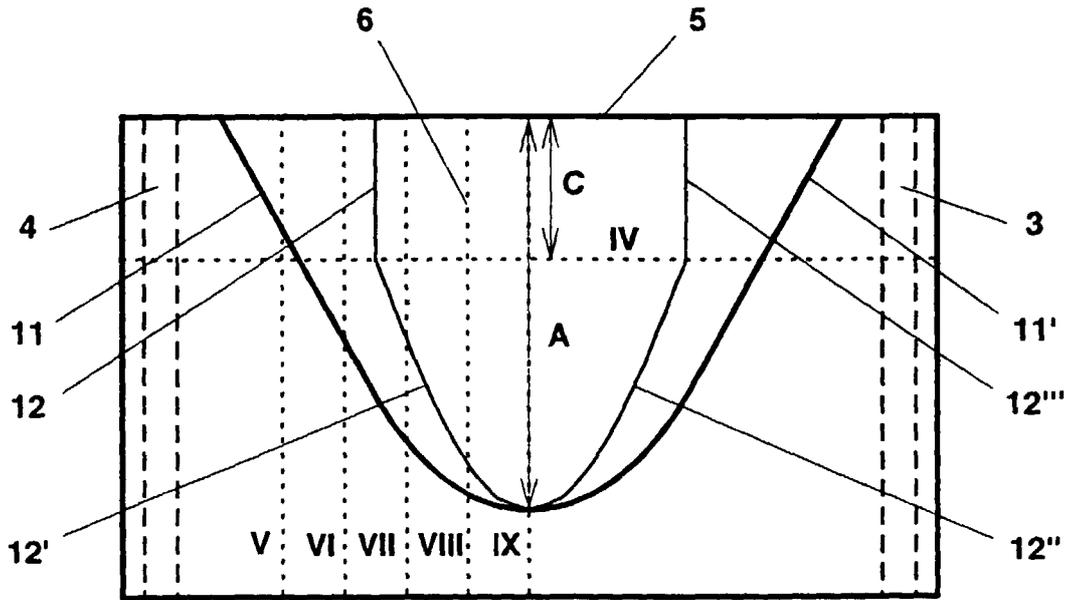


Fig. 5

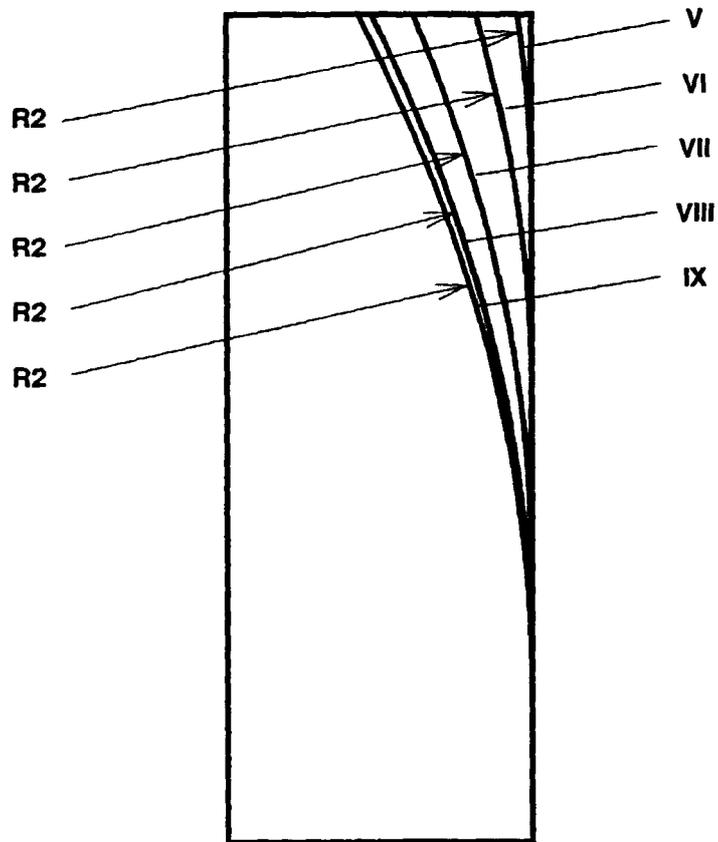


Fig. 6

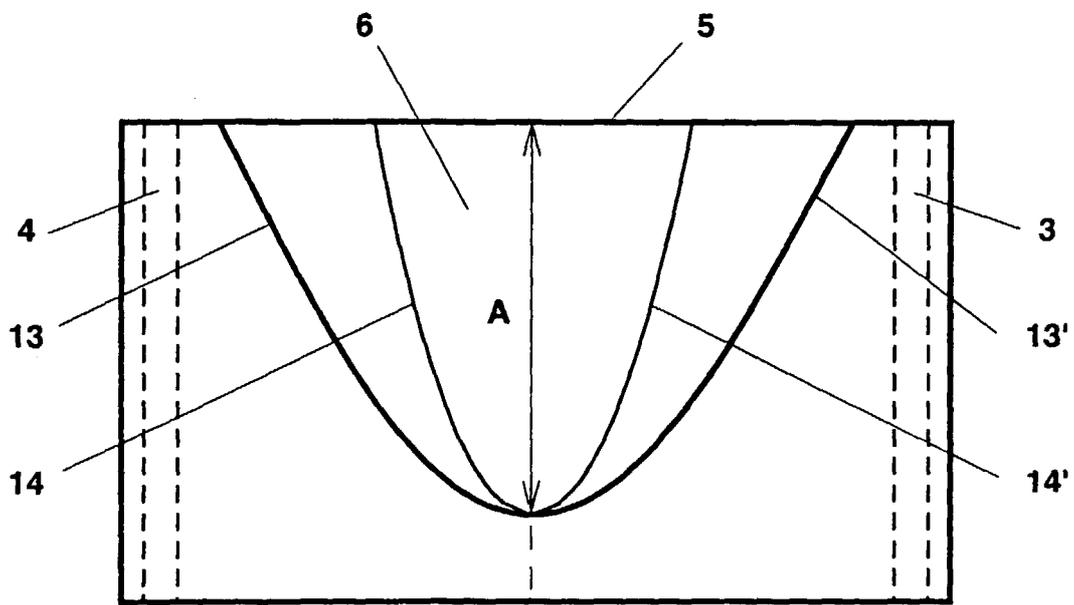


Fig. 7

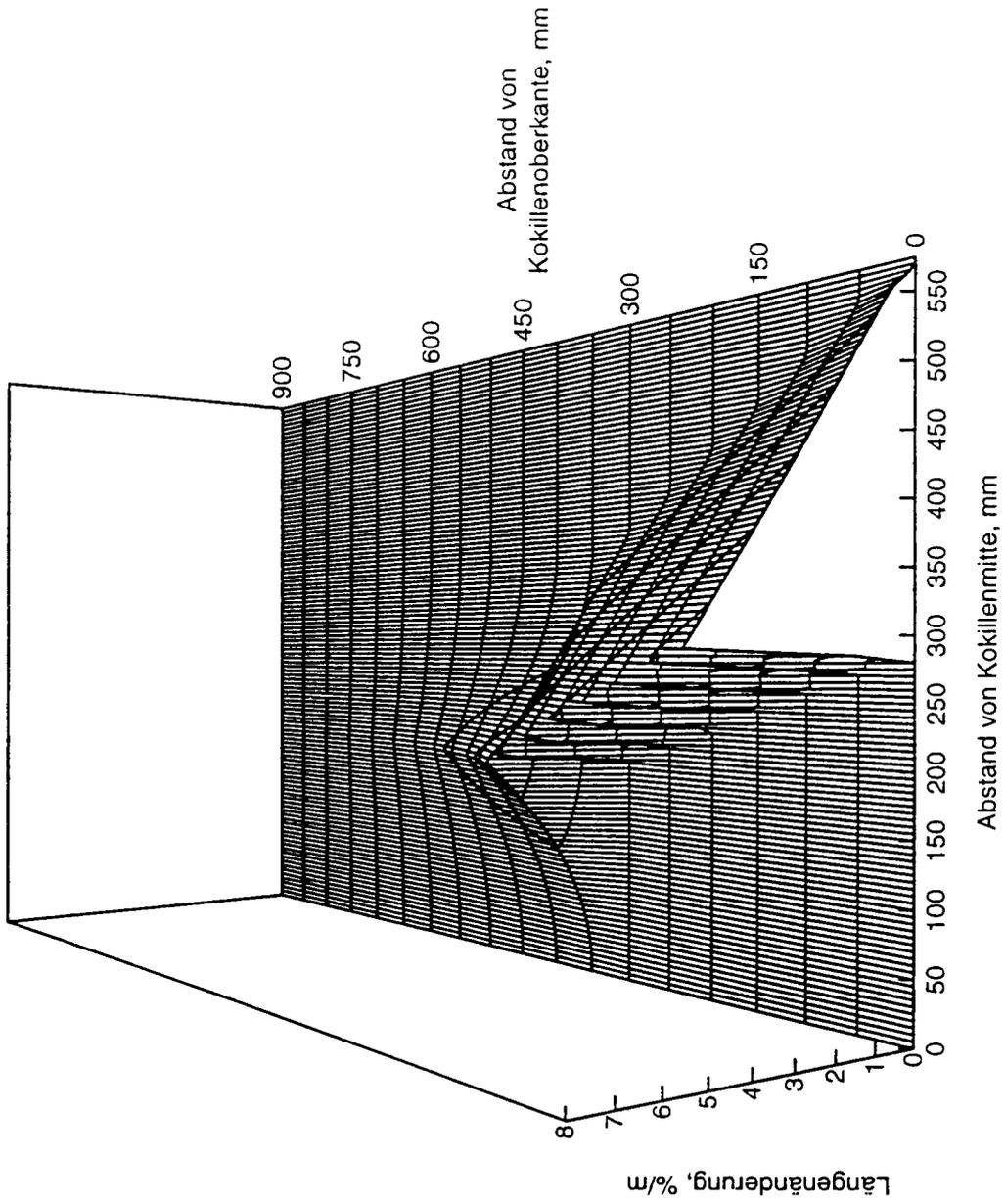


Fig. 8

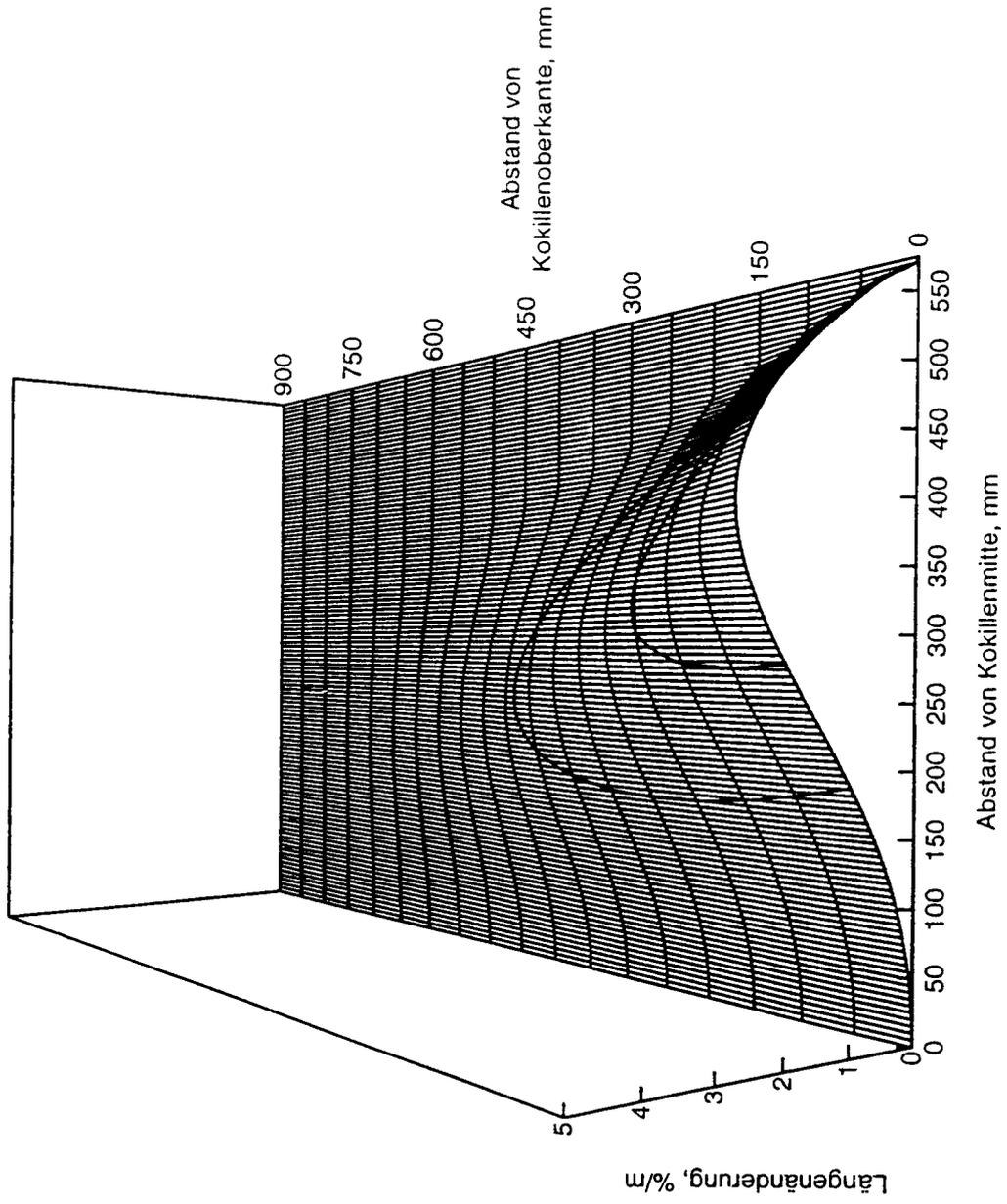


Fig. 9

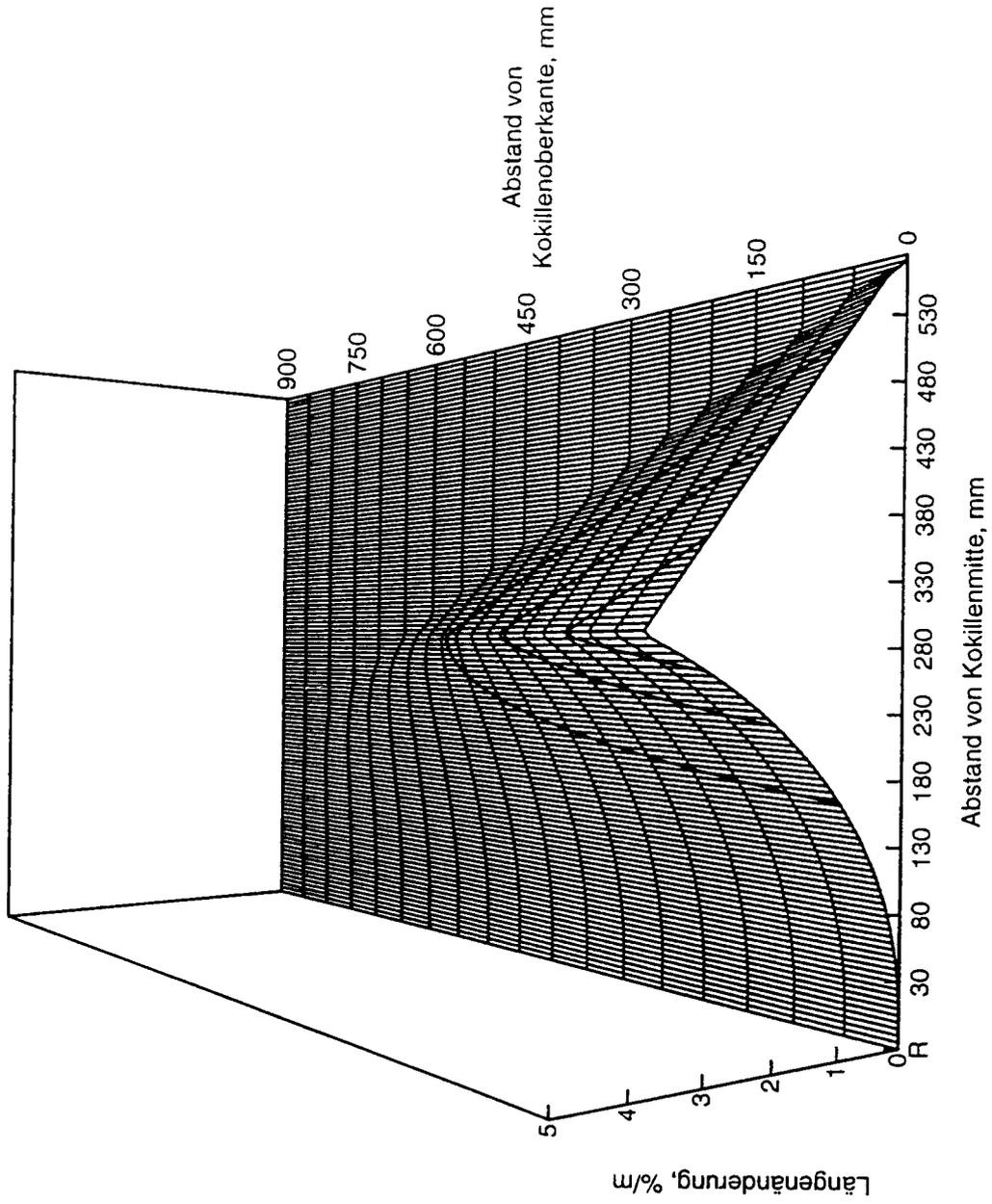


Fig. 10

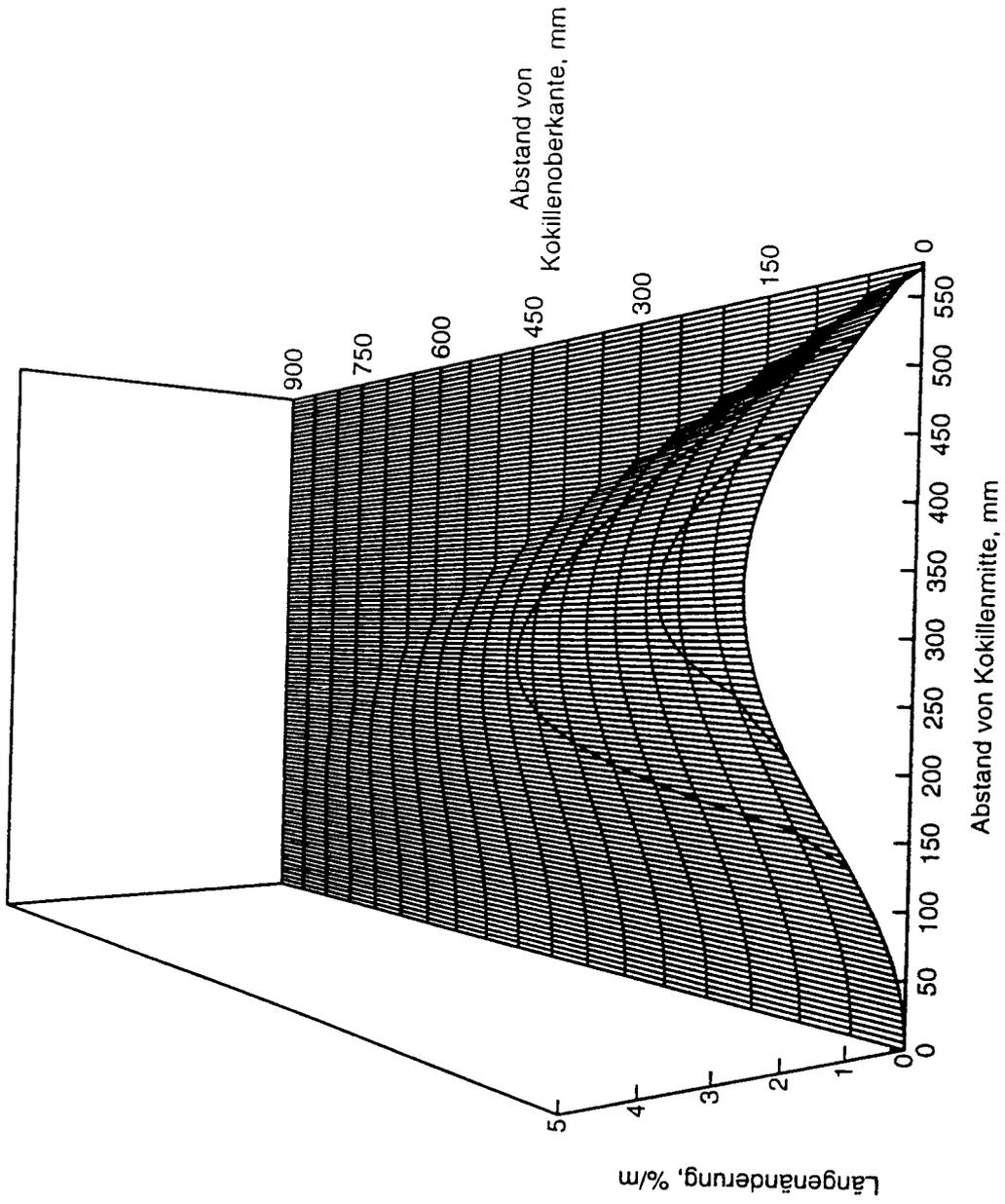


Fig.11



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 12 2381

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	EP 0 149 734 B (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 31. Juli 1985 (1985-07-31) * Ansprüche 1-10 *	1-7	B22D11/057
	---		
D,A	EP 0 230 886 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 5. August 1987 (1987-08-05) * Ansprüche 1-5 *	1-7	
	---		
D,A	EP 0 268 910 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 1. Juni 1988 (1988-06-01) * Ansprüche 1-3 *	1-7	
	---		
D,A	DE 39 07 351 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 13. September 1990 (1990-09-13) * Ansprüche 1-5 *	1-7	
	---		
D,A	EP 0 552 501 B (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 28. Juli 1993 (1993-07-28) * Ansprüche 1,2 *	1-7	
	---		
A	DE 44 03 050 C (MANNESMANN AG) 28. September 1995 (1995-09-28) * Ansprüche 1-9; Abbildung 3 *	1-7	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
	---		B22D
A	EP 0 419 570 B (DAVY DISTINGTON LTD) 3. April 1991 (1991-04-03) * Ansprüche 1,2 *	1-7	
	---		
A	DE 44 24 600 A (EKO STAHL GMBH) 18. Januar 1996 (1996-01-18) * das ganze Dokument *	1-7	
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	7. März 2000	Kesten, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
		Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 12 2381

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

07-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0149734 B	31-07-1985	DE 3400220 A	18-07-1985
		AT 33569 T	15-05-1988
		BR 8500031 A	13-08-1985
		CA 1230215 A	15-12-1987
		EP 0149734 A	31-07-1985
		ES 539364 D	16-05-1986
		IN 163504 A	01-10-1988
		JP 1054146 B	16-11-1989
		JP 1567722 C	10-07-1990
		JP 60158955 A	20-08-1985
		KR 9200805 B	23-01-1992
		SU 1336943 A	07-09-1987
		US 4635702 A	13-01-1987
		ZA 8408222 A	26-06-1985
EP 0230886 A	05-08-1987	DE 3601501 A	23-07-1987
		AT 58854 T	15-12-1990
		BR 8700219 A	01-12-1987
		CA 1268314 A	01-05-1990
		CN 1006206 B	27-12-1989
		DD 253198 A	13-01-1988
		GR 3001401 T	25-09-1992
		IN 169294 A	21-09-1991
		JP 7090331 B	04-10-1995
		JP 62220249 A	28-09-1987
		KR 9514346 B	25-11-1995
		MX 163639 B	10-06-1992
		SU 1558293 A	15-04-1990
		US 4721151 A	26-01-1988
ZA 8700222 A	26-08-1987		
EP 0268910 A	01-06-1988	DE 3640525 A	01-06-1988
		AT 66839 T	15-09-1991
		CN 1010194 B	31-10-1990
		DD 262822 A	14-12-1988
		DE 3772717 A	10-10-1991
		GR 3002667 T	25-01-1993
		IN 170153 A	15-02-1992
		JP 7087969 B	27-09-1995
		JP 63140743 A	13-06-1988
		KR 9604417 B	03-04-1996
		MX 169480 B	07-07-1993
		SU 1597092 A	30-09-1990
		US 4811779 A	14-03-1989
		ZA 8707349 A	30-05-1989

EPO FORM P0451

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

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

EP 99 12 2381

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

07-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3907351 A	13-09-1990	KEINE	
EP 0552501 B	28-07-1993	DE 4201363 A	22-07-1993
		AT 152938 T	15-05-1997
		CA 2087314 A	21-07-1993
		DE 59208495 D	19-06-1997
		EP 0552501 A	28-07-1993
		ES 2101793 T	16-07-1997
		JP 7132347 A	23-05-1995
		US 5311922 A	17-05-1994
DE 4403050 C	28-09-1995	AT 177664 T	15-04-1999
		AU 692823 B	18-06-1998
		AU 1453295 A	15-08-1995
		BR 9506591 A	16-09-1997
		CA 2181903 A	03-08-1995
		CN 1139891 A	08-01-1997
		WO 9520443 A	03-08-1995
		DE 59505379 D	22-04-1999
		EP 0741616 A	13-11-1996
		ES 2131303 T	16-07-1999
		JP 9509366 T	22-09-1997
		US 5730207 A	24-03-1998
		ZA 9500672 A	28-09-1995
EP 0419570 B	03-04-1991	AT 93423 T	15-09-1993
		AT 85917 T	15-03-1993
		AU 3857989 A	12-01-1990
		AU 3860689 A	12-01-1990
		DE 68908717 D	30-09-1993
		DE 68908717 T	23-12-1993
		EP 0440650 A	14-08-1991
		EP 0419570 A	03-04-1991
		WO 8912517 A	28-12-1989
		WO 8912516 A	28-12-1989
		WO 8912519 A	28-12-1989
		US 5348075 A	20-09-1994
		US 5188167 A	23-02-1993
DE 4424600 A	18-01-1996	IT 1275484 B	07-08-1997

EPO FORM P0481

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