



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **92114442.4**

(51) Int. Cl.⁵ : **B22D 11/04**

(22) Anmeldetag : **25.08.92**

(30) Priorität : **27.08.91 DE 4128365**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
26.05.93 Patentblatt 93/21

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

(71) Anmelder : **Evertz, Egon**
Vorländer Strasse 23
W-5650 Solingen (DE)

(72) Erfinder : **Evertz, Egon**
Vorländerstrasse 23
W-5650 Solingen (DE)
Erfinder : **Deybold, Rolf Prof. Dr.-Ing.**
Eichenstrasse 21 a
W-5650 Solingen (DE)

(74) Vertreter : **Plöger, Ulrich, Dipl.-Ing.**
Benrather Schlossallee 89
W-4000 Düsseldorf-Benrath (DE)

(54) **Verfahren zur Aufarbeitung von Kupferkokillen für das Stranggießen von Stahl.**

(57) Gegenstand der Erfindung ist das Aufarbeiten von durch Verschleiß unbrauchbar gewordenen, einteiligen Kupferkokillen 6 für das Stranggießen von Stahl. Bekannt ist die Abtragung der Innenseiten bis zur Tiefe des Verschleißes. Im Ergebnis wird die Kokille (6) aber dabei dünner als vorher, so daß sie schließlich aus thermischen Gründen und aus Festigkeitsgründen nicht mehr einsetzbar ist. Durch die Erfindung wird die Kokille 6 in allen Maßen, die sie ursprünglich hatte, wiederhergestellt, indem zunächst die Außenseiten der Kokille mit Kupfer beschichtet werden, sodann ein das Innenmaß 2 der Kokille 6 vorgebender Dorn in die Kokille 6 eingesetzt wird und letztere danach durch eine Düse durchgezogen wird, so daß ihre Innenseite am Dorn anliegt und ihre Länge zunimmt 5, wobei das Innenmaß 2 und das Außenmaß 1 mit den ursprünglichen Abmessungen übereinstimmen. Abschließend wird dann noch die Länge gekürzt, so daß auch das Längenmaß wiederhergestellt ist.

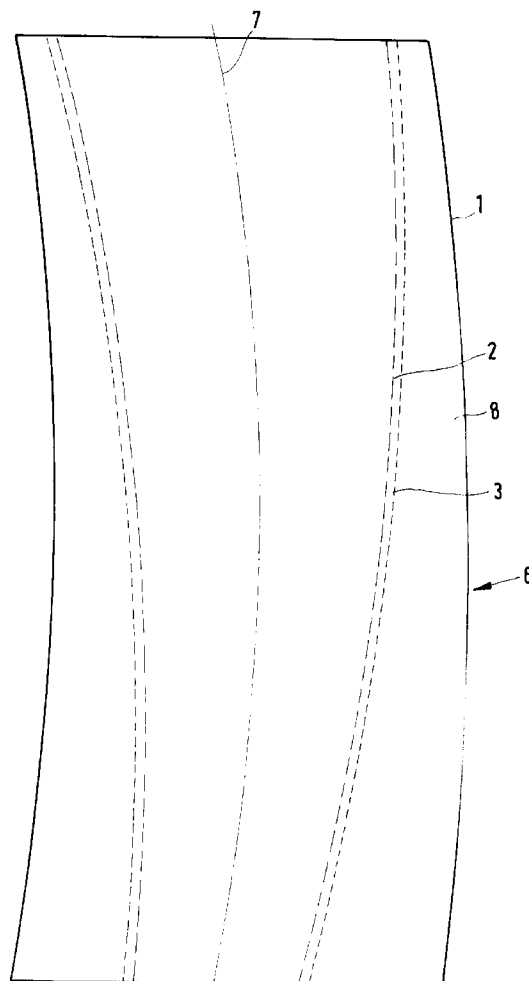


FIG. 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Aufarbeitung von durch Verschleiß unbrauchbar gewordenen, einteiligen Kupferkokillen für das Stranggießen von Stahl, wobei die Innenseiten mechanisch bis zur Tiefe des Verschleißes abgetragen werden.

Einteilige Kupferkokillen dieser Gattung haben in der Regel einen rechteckigen Innenquerschnitt, der sich in Durchflußrichtung verkleinert, entsprechend dem kleiner werdenden Volumen des in Erstarrung befindlichen Stahls. Weiterhin sind sie in ihrer Längsrichtung gekrümmt. Sie gelten insoweit als geometrisch kompliziert, was einen entsprechenden Herstellungsaufwand bedingt. Daher ist es meistens wirtschaftlich, verschlissene Kokillen wieder instandzusetzen, soweit der Verschleißzustand es zuläßt. Selbstverständlich muß ein Instandsetzungsverfahren den geometrischen Verhältnissen, gleichfalls Rechnung tragen. Üblich ist daher, die Kokillen innenseitig durch Abtragung mechanisch zu bearbeiten, wobei die Abtragung bis zur Tiefe des Verschleißes reichen muß. Im Ergebnis ist die Kokille dann aber dünner als vorher, so daß schließlich ein Unterschreiten der aus thermischen Gründen und Festigkeitsgründen erforderlichen Wandstärke den Instandsetzungsmöglichkeiten Grenzen setzt. Auch ein Abtragungsverfahren, bei welchem die Kokillen-Konizität umgekehrt wird, ist letztlich diesen Einschränkungen unterworfen.

Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabenstellung zu Grunde, das bekannte Verfahren dahingehend weiterzuentwickeln, daß die Kokille in ihren Ausgangszustand wiederhergestellt werden kann. Sie soll also nicht nur das ursprüngliche Innenmaß aufweisen, sondern auch außen unverändert sein, so daß die Festigkeit und die Kühlwirkung unverändert sind. Gegebenenfalls sollen auch in der Außenwandung Nuten verlaufen, die zum dichtenden Anschluß an ein Kühlmittelsystem erforderlich sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabenstellung dadurch gelöst, daß entsprechend dem Kennzeichnungsteil des Patentanspruchs 1 eine Kombination verschiedener Merkmale gewählt wird, deren Anwendung zu einer mit den Ursprungsmaßen übereinstimmenden, instandgesetzten Kokille führt.

Im einzelnen führt die Aufbringung von Kupfer auf die Außenseiten der Kokille im Anschluß an die vorausgegangene, innere Abtragung des Verschleißes zwar schon dazu, daß eine Zunahme der Wandstärke eintritt. Dies ist jedoch zunächst noch nicht befriedigend, denn sowohl das Innenmaß als auch das Außenmaß werden größer, so daß das Stranggußmaß nicht mehr eingehalten werden kann und die Kühleinrichtungen nicht mehr zur Kokille passen, weil sie für eine dichtende Anlage an ein kleineres Kokillenaußenmaß gestaltet sind. Hinzu kommt, daß das normalerweise galvanisch aufgetragene Kupfer noch eine sehr lockere Gefügestruktur besitzt, vergleichbar etwa mit einem Gußgefügezustand. Die weiterhin vorgeschlagene ziehtechnische Verarbeitung mit einem innenseitigen Dorn und einer außen angreifenden Düse führt nun, gegebenenfalls in mehreren Durchgängen, zunächst zu einer relativ feinkörnigen Struktur, darüber hinaus aber vor allem zu einer Einhaltung der Maße, wie sie bei einer neuen Kokille vorgesehen sind. Damit wären die Festigkeitseigenschaften und vor allem thermische Eigenschaften verwirklicht, wie sie sich sonst nur bei einer neuen Kokille erreichen lassen. Für das Stranggießverfahren ist die Einhaltung der Maßbedingungen und Festigkeitseigenschaften von besonders großer Bedeutung, weil nur auf diese Weise die Stranggießverfahren mit reproduzierbaren Parametern verwirklicht werden kann.

Das Ausmaß der erfindungsgemäß vorgesehenen Umformung wird daran deutlich, daß die Kokille nach der erfinderischen Behandlung länger ist als vorher. Sie wird daher abschließend auf ihr vorgegebenes Längenmaß gekürzt. Vom Ausmaß des Längenabschnittes kann auf die eingetretene Umformung geschlossen werden. In der Regel wird, um dies sicherzustellen, das auf die Außenseiten der Kokille aufgetragene Kupfer von etwa dem doppelten Volumen gewählt, wie es entsprechend dem inneren Verschleiß auf der Innenseite abgetragen wurde. Genaue Vorgaben hierfür hängen von der Größe der Kokillen ab. Man kann sie sehr leicht in empirischer ermitteln.

Die vorstehend beschriebene Längung der Kokille durch die erfindungsgemäße Behandlung hat jedoch nicht nur als Kontrollmaß für die aufgetretene Umformung Bedeutung, sondern darüber hinaus auch einen konstruktiven Sinn bei Kokillen mit am Außenrand vorgesehenen Nutbahnen für den Anschluß von Abkühlungseinrichtungen. Diese Nutbahnen würden sich durch die im einzelnen vorgeschlagenen, erfindungsgemäßen Maßnahmen nicht beibehalten lassen. Hingegen ist es möglich, die umzuformende Masse so zu wählen, daß die Kokillenzlängung in einem Ausmaß stattfindet, welches über die ursprüngliche Randzone mit darin eingelassenen Nutbahnen hinausgeht. Bei einer derartig behandelten Kokille wird der über das genannte Maß hinausreichende Teil nach der Umformung abgeschnitten, woraufhin abschließend wieder in einem weiteren Verfahrensschnitt die Nutbahnen in den Randzonen wieder eingebracht werden können.

Auf diese Weise bewährt sich die Erfindung sehr gut, wenn es darauf ankommt, einerseits ein mechanisch und thermisch hoch belastbares Umformgefüge zu schaffen, und andererseits die Nutbahnen bei der Art der Umformung im Ergebnis wiederherstellen zu können.

Zur weiteren Veranschaulichung der Erfindung wird auf die Zeichnungen Bezug genommen. Darin zeigen: Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß instandzusetzende Stranggießkokille, Figur 2 einen Längsschnitt entsprechend Figur 1 in teilweise instandgesetztem Zustand,

Figur 3 einen Längsschnitt gemäß Figur 1 in weitergehend instandgesetztem Zustand, vor Kürzung der Längenzunahme, und

Figur 4 einen Längsschnitt bei einer Kokille mit einer Nutbahn.

Die in Figur 1 wiedergegebene Kokille 6 ist in ihrer Längsrichtung gekrümmt, wie insbesondere die Längsachse 7 zeigt. Entsprechend sind ihre Innenmaße 2 einerseits gekrümmt und andererseits in Austrittsrichtung noch konisch ausgeführt. Durch die Abarbeitung des Innenmaßes 2 wird ein neues Innenmaß 3 erreicht, welches zunächst noch über dem vorgesehenen Wert liegt. In diesem Zustand erfährt die Kokille 6 eine Außenbehandlung, die in der Auftragung von Kupfer besteht. Das ursprüngliche Außenmaß 1 wird durch die Behandlung größer, so daß sich das neue Außenmaß 4 ergibt. Die mit diesen Werten des Innen- und Außenmasses behandelte Kokille erfährt eine Behandlung mit einem Innendorn und einer Zieh Düse, wie es der Vorschlag der Erfindung lehrt. Derartige Verfahren sind als solche bekannt und bilden nicht den Gegenstand der Erfindung. Beispielsweise befaßt sich die DE-OS 39 08 977.0 mit einer derartigen Umformung. Interessant im Sinne der vorliegenden Erfindung ist die Längenzunahme 5, wie sie im unteren Teil der Figur 3 veranschaulicht ist. Dieses Längenmaß muß, um die Ausgangsform der Kokille wiederzuerlangen, abgetrennt werden. Nach dem mechanischen Abtragen der Längenzunahme hat die Kokille nicht nur in ihrer Länge, sondern auch in ihrem Innenmaß 2 und in ihrem Außenmaß 1 die ursprünglichen Werte angenommen.

Figur 4 zeigt eine Kokille entsprechend Figur 1 mit einer oberen Umfangsnut 10, die dem dichtenden Anschluß an ein Kühlmittelsystem dient. Diese Nut 10 setzt einen Längenabschnitt 9 voraus, dessen Erstreckung in der Längsrichtung der Kokille bei der erfindungsgemäßen Behandlung als Längendehnung erhalten werden muß, um nach mechanischer Einarbeitung einer neuen Nut 10 wieder die Ausgangsform zur Verfügung zu haben.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufarbeitung von durch Verschleiß unbrauchbar gewordenen, einteiligen Kupferkokillen für das Stranggießen von Stahl, wobei die Innenseiten mechanisch bis zur Tiefe des Verschleißes abgetragen werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf den Außenseiten der Kokille Kupfer aufgebracht wird,
und daß ein das Innenmaß der Kokille vorgegebener Dorn in die Kokille eingesetzt wird,
und daß die Kokille mit dem Dorn durch eine ihr kleineres Außenmaß vorgegebende Düse derart gezogen wird, daß ihre Innenseite am Dorn anliegt und ihre Länge zunimmt,
und daß abschließend die Kokille auf ein ihr vorgegebenes Längenmaß gekürzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das auf die Außenseiten der Kokille aufgebrachte Kupfer galvanisch mit dem etwa doppelten Volumen, wie es entsprechend dem inneren Verschleiß abgetragen wurde, abgeschieden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 bei mit Außennuten zum dichtenden Anschluß an Kühlmittelleinrichtungen ausgeführten Kokillen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kupferabscheidung auf der Außenseite der Kokille mit der Maßgabe erfolgt, daß die beim nachfolgenden Ziehen eintretende Verlängerung den mit Nuten ausgebildeten Randbereich überschreitet,
und daß darauf neue Nuten in den Rand eingearbeitet werden.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die abschließende Kürzung der Kokille mechanisch vorgenommen wird.

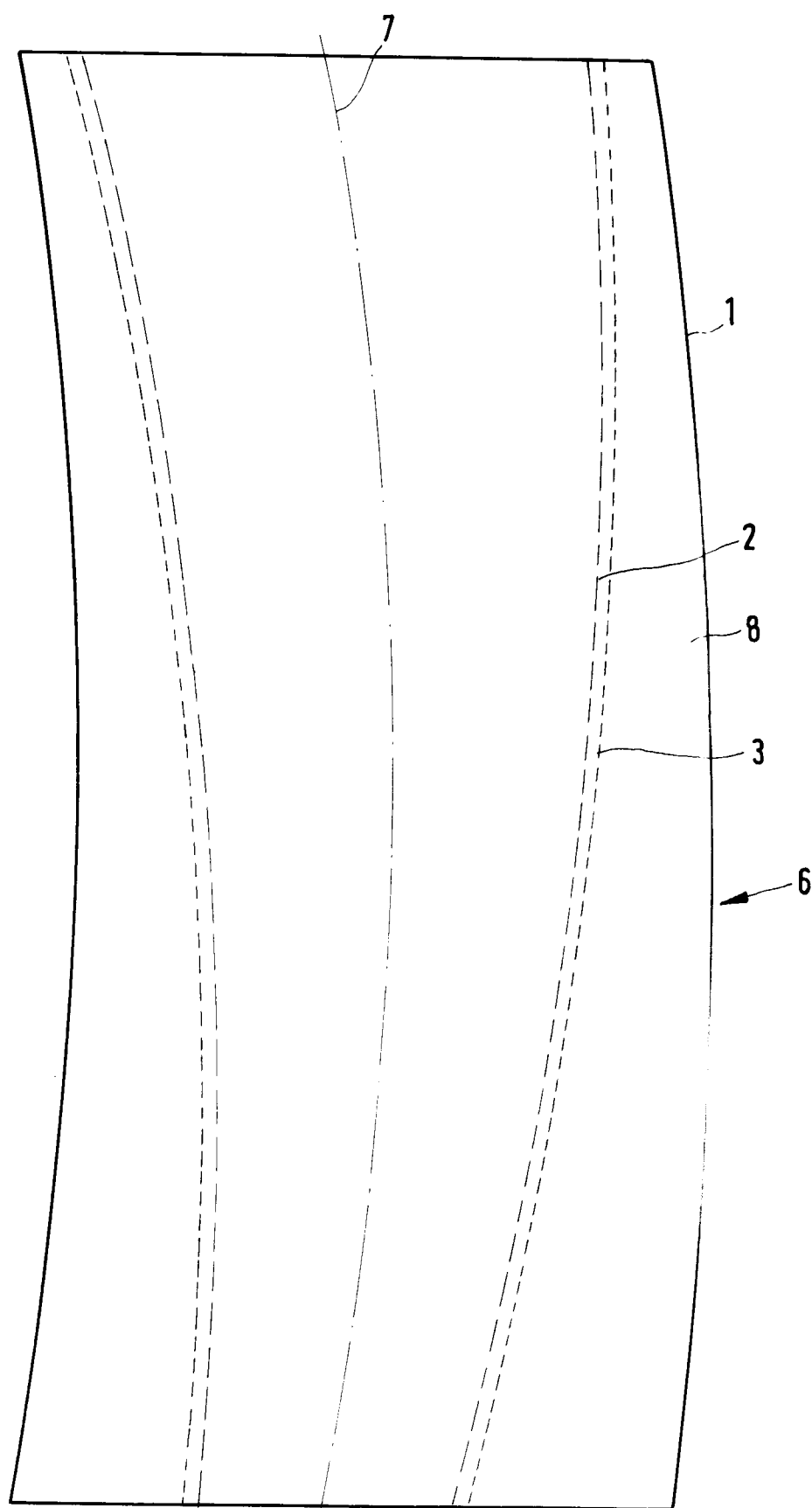


FIG. 1

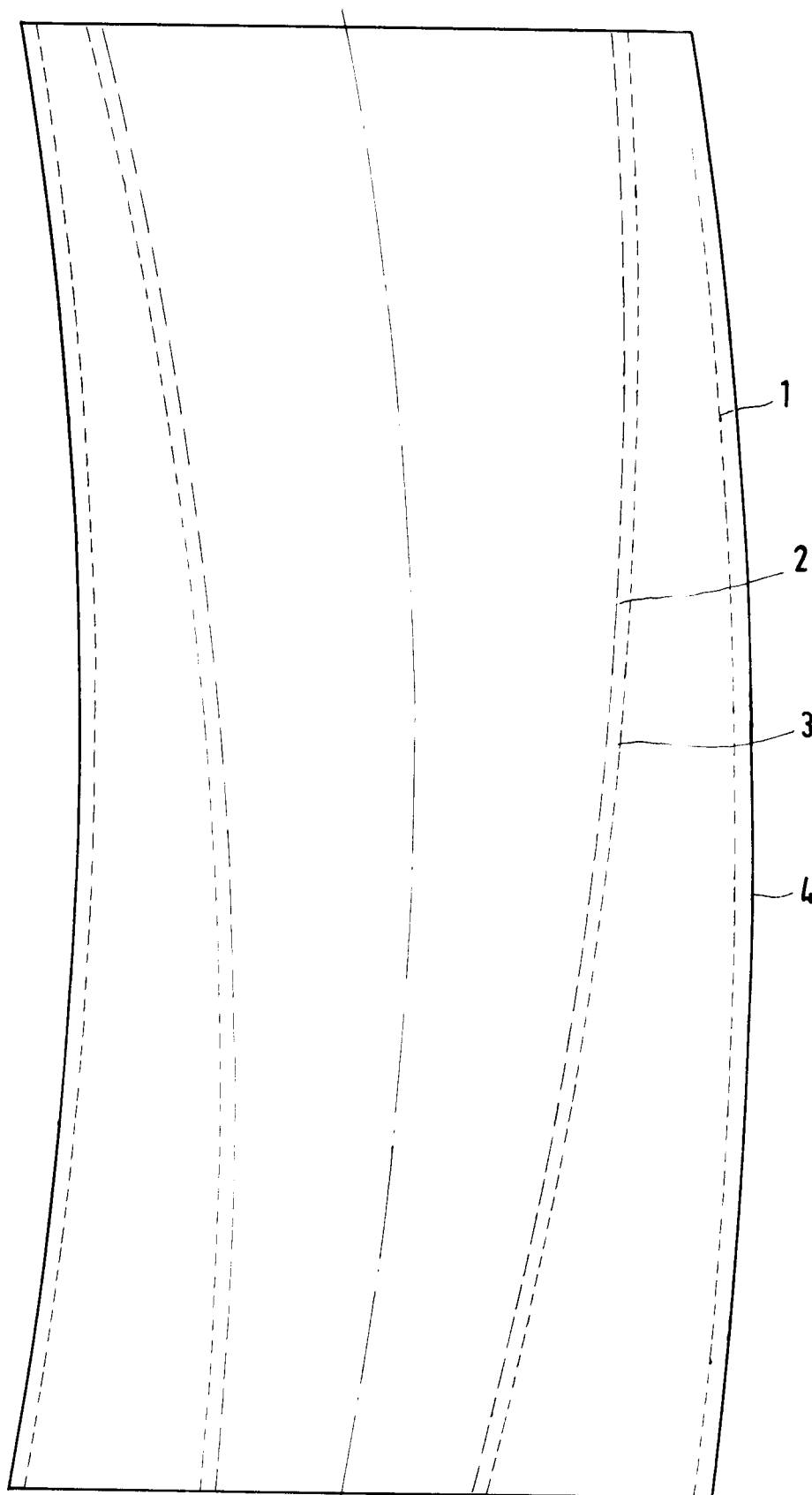


FIG. 2

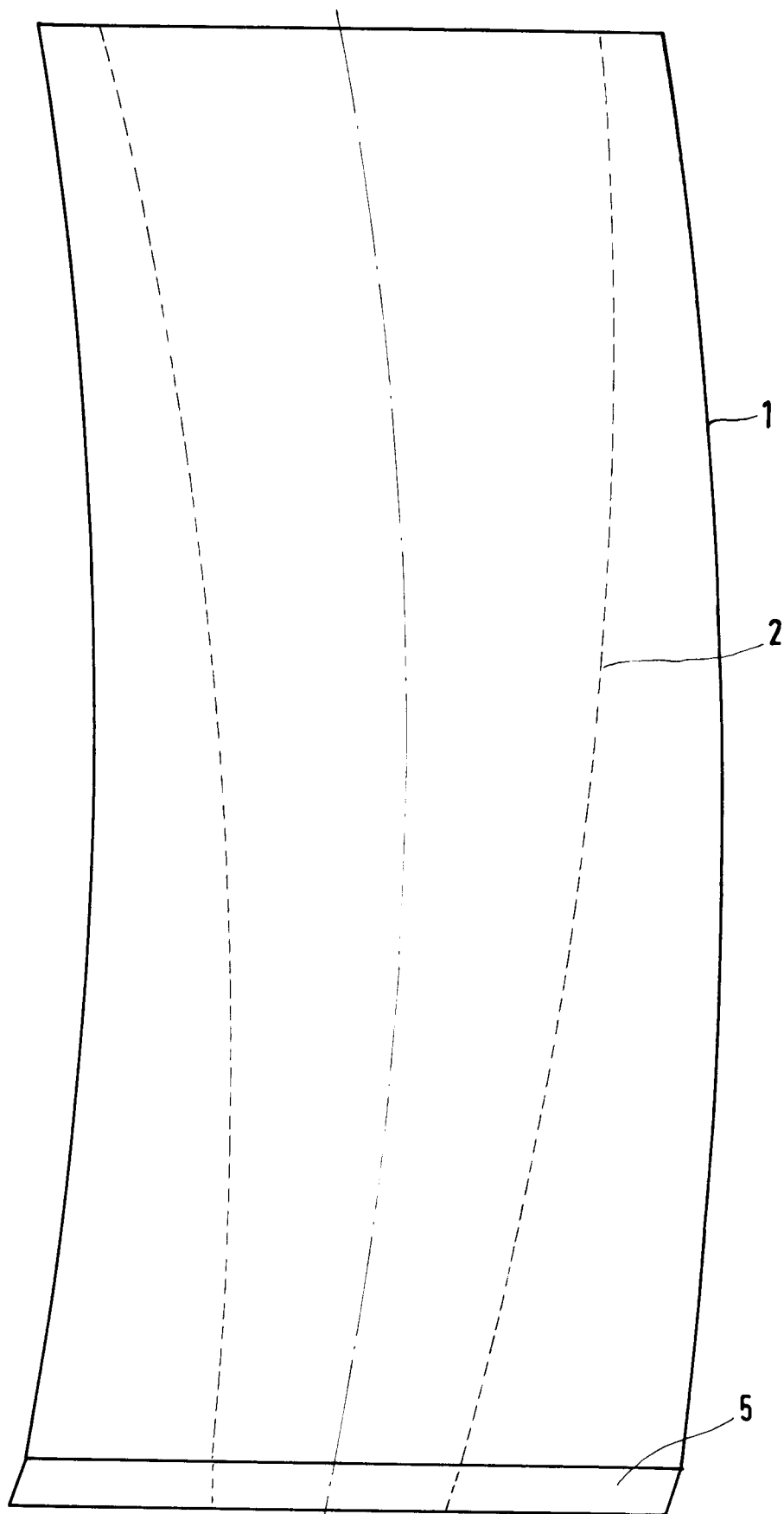


FIG. 3

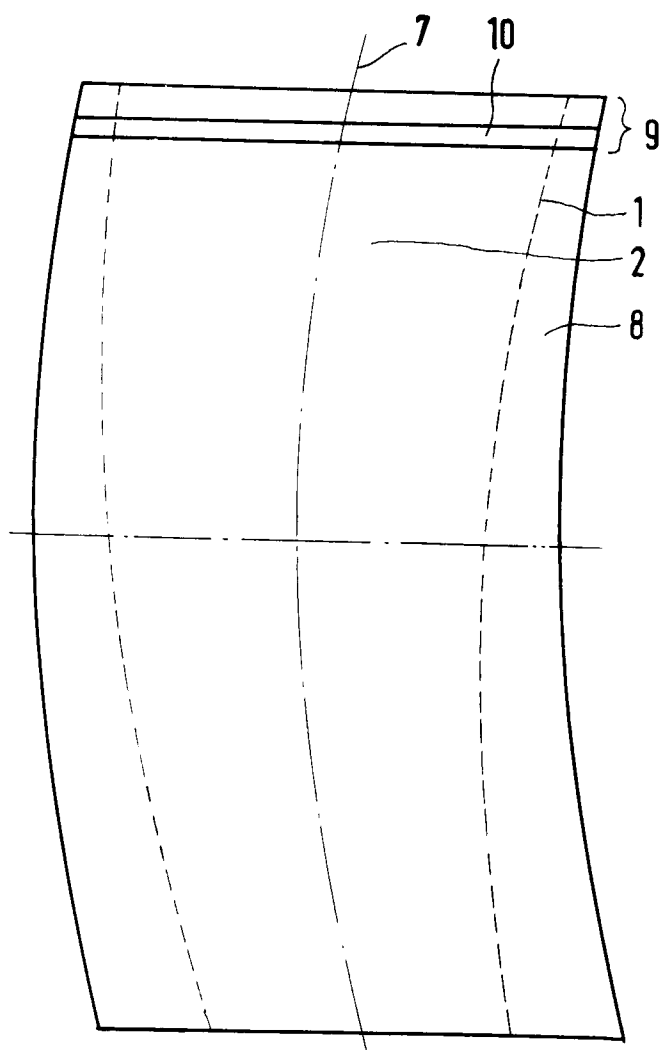


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 92114442.4
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Y	DE - A - 3 231 444 (NIPPON) * Zusammenfassung; Fig. 1; Ansprüche 1,5 *	1,2	B 22 D 11/04
Y	DE - A - 3 313 503 (EVERTZ) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2,4,10; Fig. *	1,2	
D,Y	DE - A - 3 908 977 (EVERTZ) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2 *	1,2	
A	DE - A - 3 621 073 (OUTOKUMPU) * Anspruch 1; Fig. 1,2 *	1,3	
A	DE - A - 3 012 490 (GOETZE)		
A	DE - A - 3 523 044 (OUTOKUMPU)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-10-1992	Prüfer RIEDER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPA Form 1503 03 82