



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 548 546 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92119779.4**

(51) Int. Cl. 5: **B22D 11/06**

(22) Anmeldetag: **20.11.92**

(30) Priorität: **27.12.91 DE 4143049**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.93 Patentblatt 93/26

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

(71) Anmelder: **DIDIER-WERKE AG**
Lessingstrasse 16-18
W-6200 Wiesbaden(DE)

(72) Erfinder: **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.**
Lessingstrasse 16 - 18
W-6200 Wiesbaden(DE)

(74) Vertreter: **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.**
c/o Didier-Werke AG Lessingstrasse 16-18
W-6200 Wiesbaden (DE)

(54) **Einrichtung zum endabmessungsnahen Giessen.**

(57) Bei einer Einrichtung zum endabmessungsnahen Gießen eines Dünnbandes aus einer Stahlschmelze sind seitlich eines Transportbandes (3) Begrenzungsleisten (7) angeordnet. Um Ablagerungen und ein Einfrieren der Schmelze an den Begrenzungsleisten (7) zu vermeiden, ist in jeder Begrenzungsleiste (7) wenigstens eine Tasche (9) ausgebildet, in der ein poröser, feuerfester, keramischer Einsatz (13) angeordnet ist. Der Einsatz (13) ist mit einem Fluid beaufschlagt, das durch die Poren des Einsatzes (13) hindurchtritt und an der der Schmelze (17) zugewandten Oberfläche eine Trennschicht (15) bildet.

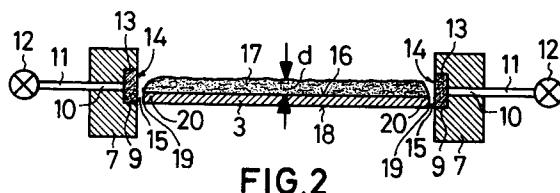


FIG.2

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum endabmessungsnahen Gießen eines Dünnbandes aus einer Metallschmelze, wobei seitlich eines Aufgabe-Erstarrungsbereichs, in dem die Metallschmelze zwischen Rollen oder auf ein Transportband tritt, Begrenzungskörper angeordnet sind.

In der Zeitschrift Stahl u. Eisen 111 (1991) Nr. 6, Seiten 37 bis 43 ist eine derartige Einrichtung beschrieben. Bei einer derartigen Einrichtung tritt Stahlschmelze auf ein umlaufendes, gekühltes Band. Dabei wird im "Belt-Roll"-Verfahren ein Vorbau im Dicken-Bereich von etwa 10 mm hergestellt. Damit die Schmelze nicht seitlich vom Transportband abfließt, sind Begrenzungsleisten vorzusehen. Diese sollen sich wenigstens über den Bereich erstrecken, in dem die Schmelze noch nicht so weit erstarrt ist, daß sie nicht mehr seitlich abfließen kann. Zur Glättung der Oberfläche des Vorbandes kann eine Oberrolle vorgesehen sein.

An den Begrenzungsleisten kann Schmelze einfrieren und/oder es können sich Ablagerungen von hochtonerdehaltigem Material bilden. Solche Ablagerungen beeinträchtigen zumindest die Oberflächenqualität des Vorbandes erheblich.

Es ist auch eine Einrichtung der eingangs genannten Art beschrieben, bei der die Schmelze zwischen zwei Rollen (Twin-Roll-Verfahren) aufgegeben wird. Die Schmelze fließt dann zwischen den beiden Rollen nach unten ab. Auch hier sind seitlich am Aufgabebereich Begrenzungskörper nötig. Auch an diesen soll die Schmelze nicht einfrieren, noch sollen sich anderweitig Ablagerungen bilden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei der verhindert ist, daß die Schmelze am Begrenzungskörper einfriert und sich Ablagerungen ausbilden können.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß in dem Begrenzungskörper wenigstens eine Tasche ausgebildet ist, daß in der Tasche ein poröser, feuerfester, keramischer Einsatz angeordnet ist und daß der Einsatz von seiner der Schmelze abgewandten Seite mit einem Fluid beaufschlagt ist, das durch die Poren des Einsatzes und an der der Schmelze zugewandten Oberfläche des Einsatzes in Art eines Films hindurchtritt.

Dieser Film bildet zwischen dem Begrenzungskörper und der Schmelze eine Trennschicht, welche ein Einfrieren bzw. Festbacken von erstarrender Schmelze an dem Begrenzungskörper verhindert. Es ist damit die Qualität des Dünnbandes, insbesondere in seinen Randbereichen, erheblich verbessert.

Das Fluid wird unter Druck in den porösen Einsatz eingepreßt und verteilt sich in dessen Poren. An der schmelzenseitigen Oberfläche tritt es in

Form von Mikrotropfen aus und bildet den gewünschten, homogenen Film. Der poröse Einsatz stellt für das Fluid einen vergleichsweise hohen strömungswiderstand dar. Der Druck des Fluids im Bereich des Films ist dabei wesentlich niedriger als an dem Anschluß, an dem das Fluid in die Tasche eingeleitet wird. Auch dies begünstigt eine gleichmäßige Filmbildung.

Der Film wirkt auch als Gleitfilm, selbst wenn er verdampft. Es ist damit die Reibung zwischen dem gegenüber der Schmelze stillstehenden Begrenzungskörper und der gegenüber dem Begrenzungskörper bewegten Schmelze herabgesetzt.

Das Fluid ist bevorzugt ein Öl. Dieses ist geeignet, sich in den Poren des Einsatzes zu verteilen und den gewünschten Film zu bilden.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Einsatz auch seitlich des Transportbandes vorgesehen und der Film bildet eine Abdichtung des Randes des Transportbandes gegenüber dem Begrenzungskörper. Dadurch ist erreicht, daß die Schmelze nicht in einen zwischen dem Begrenzungskörper und dem Rand des Transportbandes notwendigerweise bestehenden Spalt eintreten kann. Außerdem ist in diesem Fall auch verhindert, daß Luft von unten durch den Spalt an die Schmelze gelangen kann. Dies ist insbesondere dann günstig, wenn die Schmelze unter Schutzgasatmosphäre auf das Transportband aufgegeben wird. Die durch den Film erreichte Abdichtung läßt auch Toleranzen des Randes des Transportbandes zu, ohne daß die Abdichtung unwirksam wird. Der Film verbessert darüber hinaus die Gleiteigenschaften des Transportbandes gegenüber dem Begrenzungskörper.

Die oben genannten Vorteile ergeben sich auch, wenn die Schmelze nicht auf ein Transportband, sondern zwischen zwei Rollen aufgegeben wird und überall da, wo es Geschwindigkeitsunterschiede zwischen dem ausfließenden Metall und einem dieses begrenzenden Bauteil verfahrensmäßig erforderlich machen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine im "Belt-Roll"-Verfahren arbeitende Einrichtung zum Dünnbandgießen schematisch,

Figur 2 einen gegenüber Figur 1 vergrößerten Schnitt längs der Linie II-II nach Figur 1,

Figur 3 eine perspektivische Ansicht einer Begrenzungsleiste in einer gegenüber Figur 2 modifizierten Ausführung,

Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Begrenzungsleiste im Schnitt entsprechend Figur 2,

- Figur 5 eine weitere Ausführungsvariante in einer Figur 4 entsprechenden Ansicht,
 Figur 6 eine zusätzliche Ausführungsvariante in einer Figur 4 entsprechenden Ansicht und
 Figur 7 eine schematische Teilansicht einer Twin-Roll-Einrichtung.

Bei einer Einrichtung zur Durchführung des "Belt-Roll"-Verfahrens zum endabmessungsnahen Gießen einer Stahlschmelze zu einem Band ist ein über Transportrollen 1, 2 umlaufendes Transportband 3 vorgesehen. Dieses ist in bekannter, nicht näher dargestellter Weise gekühlt.

Auf das Transportband 3 wird aus einem metallurgischen Gefäß 4 über einen Ausguß 5 Stahlschmelze aufgegeben. Im Aufgabe-Erstarungsbereich 6 zu beiden Seiten des Transportbandes 3 ist jeweils eine Begrenzungsleiste 7 vorgesehen. Diese verhindert, daß Stahlschmelze seitlich über das Transportband 3 hinaustritt. Die Begrenzungsleisten 7 enden ehestens dort, wo die Stahlschmelze so weit erstarrt ist, daß sie seitlich nicht mehr über das Transportband 3 abfließen kann.

Im Anschluß an die Transportrolle 2 wird die zu einem Vorband erstarrte Schmelze mittels Treiberrollen 8 vom Transportband 3 abgezogen.

In jeder Begrenzungsleiste 7 ist wenigstens eine Tasche 9 ausgebildet. In jede Tasche 9 mündet ein Schacht 10, der sich in der Begrenzungsleiste 7 erstreckt. An die Schächte 10 ist eine Zuführleitung 11 angeschlossen, durch die aus einem Druckbehälter oder über eine Pumpe 12 der Tasche 9 ein Fluid, beispielsweise Öl, zuführbar ist.

In die Tasche 9 ist ein Einsatz 13 aus porösem, feuerfestem, keramischem Material eingesetzt. Die der Schmelze bzw. dem Transportband 3 zugewandte Oberfläche 14 fluchtet im wesentlichen mit der Begrenzungsleiste 7 im übrigen.

Das durch den Einsatz 13 gepreßte Fluid tritt an dessen dem Band zugewandten Fläche 14 filmartig aus und bildet dabei eine Trennschicht zum erstarrenden Metall.

Der Einsatz 13 überragt die Oberseite 16 des Transportbandes 3 etwa entsprechend der Dicke d der auf dem Transportband 3 aufliegenden Schmelze 17. Es bildet sich am Rand der Schmelze 17 an beiden Begrenzungsleisten 7 die Trennschicht aus, die sich über die gesamte Dicke d der Schmelze 17 erstreckt. Diese Trenn- und Gleitschicht verhindert, daß die Schmelze 17 randseitig an den Begrenzungsleisten 7 anfriert und/oder Anbackungen bildet.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 reicht der Einsatz 13 bis zur Unterseite 18 des Transportbandes 3. Dadurch stellt sich die Trennschicht 15 auch zwischen der Kante 19 des Randes 20 des

Transportbandes 3 beiderseits ein. Zwischen den Kanten 19 und den Einsätzen 13 bewirken die Trennschichten 15, daß die Schmelze 17 nicht zwischen den Rändern 20 des Transportbandes 3 und den Begrenzungsleisten 7 nach unten ablaufen kann. Außerdem verhindern sie, daß Umgebungsluft von unten an die Schmelze 17 gelangt.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 sind über die Länge der Begrenzungsleiste 7 verteilt mehrere Einsätze 13 vorgesehen. Dies kann die bauliche Gestaltung der Einsätze 13 vereinfachen. Die längs der Schmelze 17 bzw. des Transportbandes 3 durchgehende Gestaltung der Trennschicht 15 muß dadurch nicht beeinträchtigt werden, da sie sich auch im Bereich zwischen den Einsätzen 13 verbreitet.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 sind die Begrenzungsleiste 7 und der Einsatz 13 so gestaltet, daß der Einsatz 13 mit einer Unterfläche 21 gegenüber der Oberseite 16 im Bereich des Randes 20 offenliegt. Dadurch stellt sich die Trennschicht 15 auch zwischen der Unterfläche 21 und der Oberseite 16 des Randes 20 des Transportbandes 3 ein. Somit ist sie nicht nur zwischen der Schmelze 17 und der Begrenzungsleiste 7, sondern auch zwischen dieser und dem Rand 20 wirksam.

Bei der Ausführung nach Figur 5 ist der Einsatz 13 L-förmig in die Begrenzungsleiste 7 eingelagert. Er untergreift dabei mit einer Schenkelfläche 22 den Rand 20 des Transportbandes 3 an seiner Unterseite 18. Die Schicht 15 stellt sich dabei nicht nur zwischen der Oberfläche 14 des Einsatzes 13 und der Schmelze 17 sowie der Kante 19 des Transportbandes 3, sondern auch zwischen der Schenkelfläche 22 und der Unterseite 18 im Bereich des Randes 20 des Transportbandes 3 ein.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 6 zeigt eine Kombination der Ausführungen nach den Figuren 4 und 5. Dabei entsteht die Trennschicht 15 nicht nur zwischen dem Einsatz 13 und der Schmelze 17, sondern auch zwischen dem Einsatz 13 und der Oberseite 16, der Kante 19 und der Unterseite 18 im Bereich des Randes 20 des Transportbandes 3.

Bei der Einrichtung nach Figur 7 ist ein Rollenpaar 23, 24 vorgesehen. Zwischen diesem wird die Schmelze 25 aufgegeben. Die Rollen 23, 24 rotieren in Richtung R.

In seitliche Begrenzungsplatten 26, von denen in Figur 7 die eine zu sehen ist, sind poröse, feuerfeste, keramische Einsätze 27 eingebaut, die in der genannten Weise von Fluid durchströmt werden und an deren Oberfläche 28 dabei eine Trennschicht 29 entsteht. Sie verhindert, daß die Schmelze 25 an den Begrenzungsplatten 26 anfriert oder anbäckt, oder zwischen die axialen Stirnseiten der Rollen 23, 24 und die Begrenzungsplat-

ten 26 eintritt.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum endabmessungsnahen Gießen eines Dünnbandes aus einer Metallschmelze, wobei seitlich eines Aufgabe-Erstarrungsreichs, in dem die Metallschmelze zwischen Rollen oder auf ein Transportband tritt, Begrenzungskörper angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet,
daß in dem Begrenzungskörper (7, 26) wenigstens eine Tasche (9) ausgebildet ist, daß in der Tasche (9) ein poröser, feuerfester, keramischer Einsatz (13, 27) angeordnet ist und daß der Einsatz (13, 27) von seiner der Schmelze (17, 25) abgewandten Seite mit einem Fluid beaufschlagt ist, das durch die Poren des Einsatzes (13, 27) hindurch und an der der Schmelze (17, 25) zugewandten Fläche (14, 28) des Einsatzes (13, 27) als Trennschicht (15, 29) austritt. 5
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Fluid ein Öl ist. 25
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
daß der Einsatz (13, 27) auch seitlich des Transportbandes (3) bzw. der Rollen (23, 24) vorgesehen ist und die Trennschicht (15, 29) eine Abdichtung des Randes (20) des Transportbandes (3) bzw. der Stirnseiten der Rollen (23, 24) gegenüber dem Begrenzungskörper (7, 26) bildet. 30
4. Einrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Unterfläche (21) des Einsatzes (13) dem Rand (20) des Transportbandes (3) gegenübersteht. 40
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Schenkelfläche (22) des Einsatzes (13) der Unterseite (18) des Transportbandes (3) im Bereich des Randes (20) gegenübersteht. 45
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Begrenzungsleiste (7) in Längsrichtung mehrere Einsatzes (13) vorgesehen sind. 50

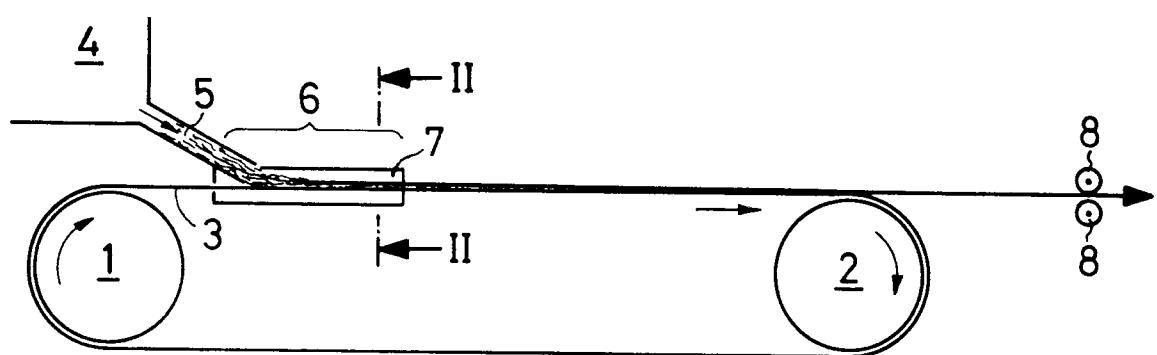


FIG.1

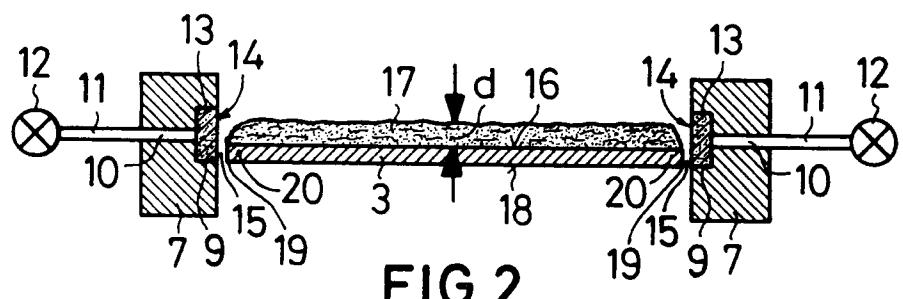


FIG.2

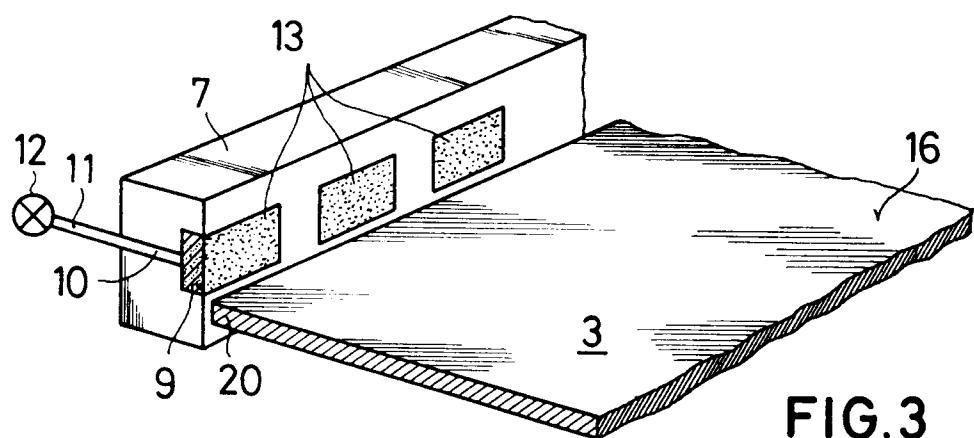


FIG.3

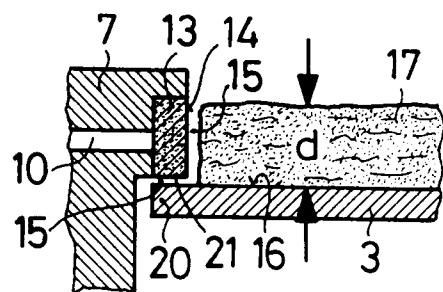


FIG. 4

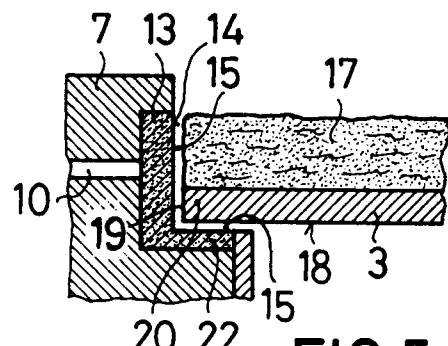


FIG. 5

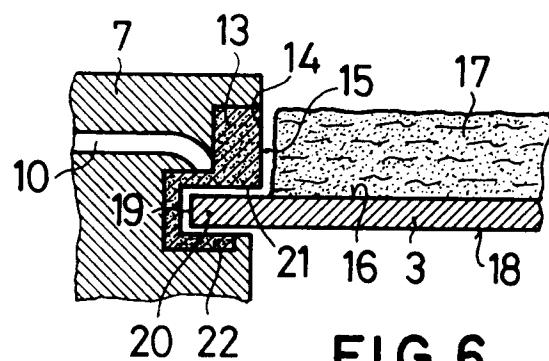


FIG. 6

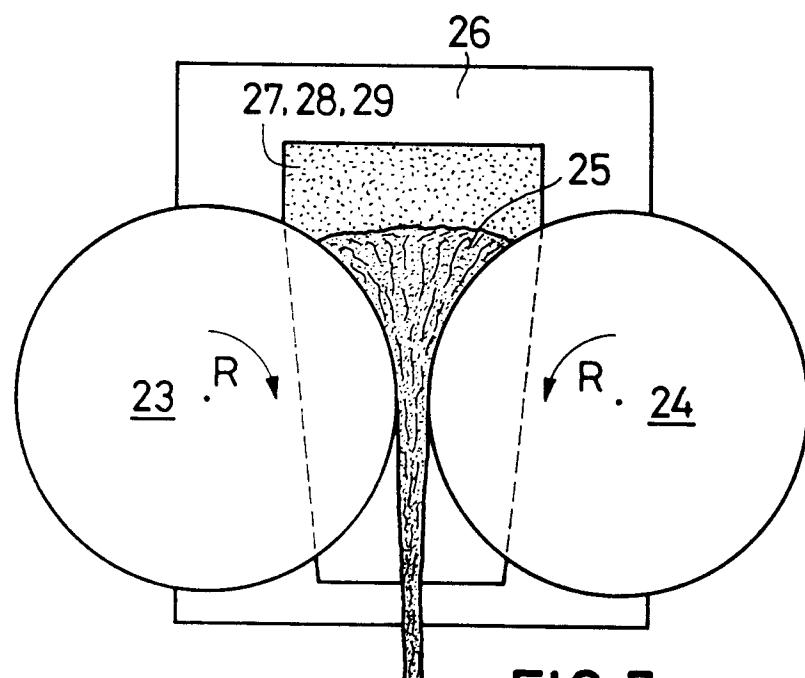


FIG. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHEBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 9779

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 5) | | | | | | |
|--|---|------------------|---|---------------|-----------------------------|--------|----------|---------------|----------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrift Anspruch | | | | | | | |
| X | FR-A-2 642 345 (HITACHI ZOSEN CORP.) * Seite 4, Zeile 17 - Seite 7, Zeile 9; Abbildungen 1-3 * | 1-3 | B22D11/06 | | | | | | |
| Y | --- | 4,5 | | | | | | | |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 191 (M-600) 19. Juni 1987 & JP-A-62 016 850 (KAWASAKI STEEL CORP) 26. Januar 1987 * Zusammenfassung * | 4 | | | | | | | |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 170 (M-315)(1607) 7. August 1984 & JP-A-59 064 147 (MITSUBISHI JUKOGYO KK) 12. April 1984 * Zusammenfassung * | 5 | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 5) | | | | | | |
| | | | B22D | | | | | | |
| <p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>20 APRIL 1993</td> <td>MAILLIARD A.M.</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>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 anders Gründen angeführtes Dokument </p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> | | | | Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | DEN HAAG | 20 APRIL 1993 | MAILLIARD A.M. |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | | | | | | | |
| DEN HAAG | 20 APRIL 1993 | MAILLIARD A.M. | | | | | | | |