(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 741 854 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.04.1998 Patentblatt 1998/16

(21) Anmeldenummer: **95908262.9**

(22) Anmeldetag: **03.02.1995**

(51) Int Cl.[6]: **F27D 1/16**, B22D 41/02

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP95/00399

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/21364 (10.08.1995 Gazette 1995/34)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER MONOLITHISCHEN FEUERFESTEN AUSKLEIDUNG VON STAHLGIESSPFANNEN**

PROCESS AND DEVICE FOR PRODUCING STEEL CASTING LADLE MONOLITHIC FIRE-PROOF LINING

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UN REVETEMENT MONOLITHIQUE IGNIFUGE DE POCHE A ACIER EN FUSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT LU SE

(30) Priorität: **03.02.1994 DE 4403270**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.11.1996 Patentblatt 1996/46

(73) Patentinhaber: **Wülfrather Feuerfest und Dolomitwerke GmbH & Co. KG.**
42489 Wülfrath (DE)

(72) Erfinder:
- **STRIPP, Heinz, Werner**
  D-46535 Dinslaken (DE)
- **TIEMANN, Horst**
  D-58640 Iserlohn (DE)
- **KESSLER, Roland**
  D-44229 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 143 241
DE-C- 373 673
FR-A- 2 356 106
GB-A- 1 390 895
SU-A- 178 955
US-A- 3 877 673

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 41 (M-194) (1186) 18. Februar 1983 & JP,A,57 190 764 (NIPPON KOKAN KK) 24. November 1982**
- **DE-Z STAHL UND EISEN SPECIAL, vol., no., OK 1992, page 117 - 120, RASIM W. ET AL 'MONOLITHISCHE ZUSTELLUNG TONERDEREICHER STAHLGIE$PFANNEN IM BLASSTAHLWERK DER HOESC STAHL AG'**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 741 854 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer feuerfesten monolithischen Auskleidung von Wand und Boden einer Pfanne zum Vergießen und Behandeln von Stahl oder ähnlichen metallurgischen Gefäßen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Üblicherweise besteht der Aufbau der feuerfesten Auskleidung von metallurgischen Gefäßen aus Dauerfutter und Arbeitsfutter. Als Dauerfutter werden üblicherweise Schamottesteine oder Isoliersteine in einer oder mehreren Lagen auf den Stahlmantel des Gefäßes innen aufgebracht. Darauf wird das Arbeitsfutter aufgebracht, das später mit der Stahlschmelze in Berührung steht und durch Erosion, insbesondere bei Bewegung des Metallbades, sowie durch chemischen Angriff, insbesondere durch die auf der Stahlschmelze schwimmende Schlacke, abgetragen wird.

Das Arbeitsfutter kann mit feuerfesten Steinen gemauert werden oder als feuerfeste Masse eingebracht werden, die zu einer monolithischen Schicht erstarrt. Kombinationen dieser beiden Zustellungsarten sind ebenfalls möglich.

Bei Betrachtung der Wirtschaftlichkeit unter Berücksichtigung sowohl der Materialkosten und der Haltbarkeiten, wie auch der Zustellzeiten und der Anforderungen an das Personal erweist sich die monolithische Zustellung häufig als günstiger gegenüber der gemauerten Zustellung. Da in der Regel der Verschleiß in verschiedenen Wand- und Bodenbereichen der Pfanne unterschiedlich ist, wird häufig die Zustellung in Zonen aufgeteilt, die unterschiedliche Stärken des Arbeitsfutters und/oder unterschiedlich resistente Feuerfestsorten aufweisen.

Das Arbeitsfutter wird nach mehrmaligem Befüllen und Entleeren der Pfanne entweder am Ende der Pfannenreise vollständig ausgebrochen und erneuert oder bei nur teilweisem voreilendem Verschleiß in den betroffenen Zonen repariert. Der Boden verschleißt häufig schneller als die Wand, insbesondere im Bereich des Gießstrahlaufpralls und in der Umgebung von Spülsteinen. Dann muß das Bodenfutter während einer Pfannenreise mehrmals ausgebrochen und erneuert werden.

Ausschließlich für die Wandzustellung ist aus SU-A-178955 eine Vorrichtung bekannt, mit der durch radiales Pressen mittels ausziehbarer und in der Höhe verstellbarer Schablonenringe die eingefüllte Masse zu den Wänden der Pfanne hin verdichtet wird.

Bekannt ist weiterhin z. B. aus DE-Z Stahl und Eisen Special, Oktober 1992, S. 117-120 ein Zustellverfahren, bei dem das Arbeitsfutter von Stahlgießpfannen mit feuerfestem Beton zugestellt wird. Dafür ist eine Schablone erforderlich, die die Innenkontur des fertig betonierten Arbeitsfutters vorgibt. Die Masse wird in den Spalt zwischen Dauerfutter und Schablone gegossen. Um Arbeitszeit zu sparen und die Verfügbarkeit der Pfannen zu erhöhen, kann der Boden und das Wandfutter in einem Arbeitsgang betoniert werden. Auf diese Weise bilden Boden und Wand ein einziges monolithisches Futter.

Zur Durchführung des Gießvorganges werden üblicherweise Mischer, Pumpen sowie Innenrüttler eingesetzt. Das Vergießen über die Dauer von beispielsweise drei Stunden muß kontinuierlich durchgeführt werden, um mögliche Aushärtungen im Oberflächenbereich zu vermeiden. Durch die Vibratoren soll die Bildung von Hohlstellen und Lunkern verhindert werden, um eine gute Verdichtung zu erzielen. Wenn die Masse beispielsweise nach 24 Stunden abgebunden hat, kann die Schablone wieder herausgezogen werden.

Bei monolithischer Zustellung von Wand und Boden hat sich als nachteilig herausgestellt, daß bei voreilendem Verschleiß im Boden beim Ausbrechen des restlichen Bodenfutters meistens der untere Teil des sonst noch intakten Wandfutters beschädigt wird, weil Boden- und Wandfutter ein Monolith sind. Dies kann dazu führen, daß ein großer Teil des Wandfutters vorzeitig ausgebrochen werden muß.

Um die Schwierigkeiten beim Ausbrechen des Bodens zu vermeiden, kann man auch so verfahren, daß mit einer bis auf das Dauerfutter des Bodens reichenden Schablone in einem ersten Arbeitsgang nur die Wand zugestellt wird. Nach dem Abbinden der Gießmasse und anschließendem Ziehen der Schablone wird der Boden in einem zweiten Arbeitsgang gegossen. Dadurch ergibt sich beim späteren Ausbruch des Bodens eine Sollbruchkante, welche Beschädigungen im Wandbereich verhindert. Nachteilig ist, daß danach für den Boden der Abbindevorgang noch einmal abgewartet werden muß, bevor die Pfanne wieder in Betrieb gehen kann, so daß die Zustellzeit sich insgesamt fast verdoppelt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, bei einer monolithisch zugestellten Stahlgieß- und Behandlungspfanne das Bodenfutter so zuzustellen, daß ein Ausbrechen des Bodenfutters zwischen dem Wandfutter ohne Beschädigung von Wandbereichen in wirtschaftlich günstiger Weise ermöglicht wird.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei Beginn des Einbringens der Gießmasse in den Wandbereich ein am unteren Teil der Schablone befestigter schlauchförmiger, aufblasbarer Dichtkörper so aufgeblasen wird, daß er die Schablone bis zur Höhe, die der gewünschten Bodenstärke entspricht, abdichtet. Sobald das Abbinden der Gießmasse im unteren Wandbereich genügend fortgeschritten ist, wird der Dichtkörper entspannt und wieder entfernt. Anschließend wird die feuerfeste Gießmasse im Bodenbereich bis zur gewünschten Höhe eingebracht.

Eine vorteilhafte Ausführungsform einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Vorrichtung besteht darin, daß die Schablone auf drei über den Umfang verteilten feuerfesten Körpern (1) steht, die die gleiche Höhe haben wie die gewünschte Stärke für das Bodenfut-

ter. In den Zwischenräumen zwischen diesen feuerfesten Körpern sind schlauchförmige Dichtkörper (2) am unteren Rand der Schablone angebracht, die aufgeblasen und wieder entfernt werden können.

Nach dem Aufblasen der Dichtkörper wird zuerst das Wandfutter gegossen, wobei die Dichtkörper verhindern, daß die Masse in den Boden hineinläuft. Wenn das Wandfutter bis zum Pfannenrand fertig gegossen ist, beginnt der untere Teil des Futters, der die Dichtkörper berührt, sich von der Oberfläche ausgehend bereits leicht zu verfestigen, so daß die Dichtkörper entspannt und entfernt werden können. Danach wird, bevor die Schablone gezogen wird, der Boden bis zur vorbestimmten Höhe gegossen. Das Bodenfutter bildet auf diese Weise mit dem Wandfutter keinen Monolithen mehr, sondern es entsteht eine Sollbruchkante. Da Fugenbildung vermieden wird, findet später beim Einsatz der Pfanne auch keine Infiltration von Stahlschmelze statt. Nach der Abbindezeit, die üblicherweise bis zu zehn Stunden betragen kann, wird die Schablone aus der Pfanne herausgezogen und das Pfannenfutter auf Betriebstemperatur aufgeheizt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen Fig. 1 bis Fig. 3 näher erläutert. Fig. 1 zeigt die perspektivische Darstellung einer Stahlgieß- und Behandlungspfanne mit (von außen nach innen) dem Stahlmantel, dem mit Steinen zugestellten Dauerfutter, dem mit Masse zugestellten Arbeitsfutter in der Wand und der Schablone (4). Der Pfannenboden ist noch nicht mit monolithischer Masse zugestellt. Es sind ein Spül- und ein Abstichlochstein erkennbar sowie ein gegossenes Fertigbauteil aus tonerdereichem Material als Prallplatte auf dem Dauerfutter.

Die Schablone steht auf feuerfesten Stützkörpern (1), die die gleiche Höhe wie die Lochsteine haben. Am unteren Rand der Schablone (4) befindet sich innen eine Leiste (3), an der schlauchförmige, aufblasbare Dichtkörper (2) aus flexiblem Material befestigt sind. Die Dichtkörper (2) können beispielsweise aus kunststoffverstärktem Gummi bestehen.

Fig. 2 zeigt im Längsschnitt durch die Pfanne den Bereich am unteren Ende der Schablone (4). Etwas oberhalb des unteren Randes der Schablone (4) ist ein Ring angebracht, der innen eine Leiste (3) trägt. An der Leiste (3) ist ein schlauchförmiger Dichtkörper (2) aus flexiblem Material befestigt. Zum Schutz vor Beschädigungen ist der Dichtkörper (2) an der dem feuerfesten Material zugewandten Seite mit einem Schutzstreifen (5) aus reißfestem, biegsamen Material versehen.

Fig. 3 zeigt eine Aufsicht auf den Pfannenboden. Gezeigt ist im Schnittbild der feuerfeste Stützkörper (1), der zum Beispiel kegelstumpfförmig ausgebildet sein kann, und zwei Dichtkörper (2), die so zugeschnitten sind, daß sie im aufgeblasenen Zustand ohne weitere Hilfsmittel sich genügend dicht an den Stützkörper (1) anlegen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer feuerfesten Auskleidung von Wand und Boden einer Stahlgieß- und Behandlungspfanne durch Vergießen des Ringraumes zwischen einer Schablone (4) und dem Dauerfutter mit feuerfester Gießmasse, dadurch gekennzeichnet, daß bei Beginn des Einbringens der Gießmasse in den Wandbereich ein am unteren Teil der Schablone (4) befestigter schlauchförmiger, aufblasbarer Dichtkörper (2) so aufgeblasen wird, daß er die Schablone (4) bis zur Höhe, die der gewünschten Bodenstärke entspricht, abdichtet, und daß, sobald das Abbinden der Gießmasse im unteren Wandbereich genügend fortgeschritten ist, der Dichtkörper (2) entspannt und entfernt wird und anschließend die feuerfeste Gießmasse im Bodenbereich bis zur gewünschten Höhe eingebracht wird.

2. Vorrichtung mit einer Schablone (4) sowie Mischer, Pumpen und Innenrüttler zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am unteren, nach innen eingezogenen Rand der Schablone (4) ein schlauchförmiger, aufblasbarer Dichtkörper (2) angebracht ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schablone (4) auf mindestens drei über den Umfang verteilten feuerfesten Körpern (1) steht, die die gleiche Höhe haben wie die gewünschte Stärke für das Bodenfutter, und daß in den Zwischenräumen zwischen diesen feuerfesten Körpern (1) schlauchförmige Dichtkörper (2) am unteren Rand der Schablone (4) angebracht sind, die aufgeblasen und wieder entfernt werden können.

Claims

1. A method of producing a refractory lining for the wall and bottom of a steel casting and handling ladle by sealing the annular space between a template (4) and the outer lining with a refractory casting composition, characterised in that, at the start of the introduction of the casting composition into the wall area, an inflatable tubular sealing member (2) attached to the lower part of the template (4) is inflated in such a way that it seals the template (4) up to the level corresponding to the desired thickness of the bottom and in that, as soon as the casting composition in the lower wall area is sufficiently set, the sealing member (2) is deflated and removed and the refractory casting composition is then introduced into the bottom area up to the desired level.

2. A device comprising a template (4) as well as mixers, pumps and internal vibrators for carrying out the method according to claim 1, characterised in

that an inflatable tubular sealing member (2) is attached to the lower, inwardly flanged edge of the template (4).

3. A device according to claim 2, characterised in that the template (4) stands on at least three refractory members (1) distributed about the circumference, which members (1) extend to the same level as the desired thickness of the bottom lining, and in that tubular sealing members (2), which may be inflated and subsequently removed, are attached to the lower edge of the template (4) in the interspaces between these refractory members (1).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un revêtement réfractaire au feu de la paroi et du fond d'une poche de coulée ou de traitement d'acier en remplissant la chambre annulaire existant entre l'enveloppe permanente et un gabarit (4), d'une masse réfractaire coulée, caractérisé en ce qu'
au début de l'introduction de la masse de coulée le long de la paroi, un élément d'étanchéité (2) en forme de tuyau gonflable fixé à la partie inférieure du gabarit (4), est gonflé de manière à assurer l'étanchéité le long du gabarit jusqu'au niveau correspondant à l'épaisseur désirée pour le fond, puis, dès que la prise de la masse coulée est suffisamment avancée à la partie inférieure de la paroi, l'élément d'étanchéité est gonflé et retiré, la masse coulée réfractaire étant enfin introduite sur le plancher, jusqu'à la hauteur désirée.

2. Dispositif comprenant un gabarit (4), un mélangeur, des pompes et un vibreur interne, pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que
le long du bord inférieur, rentré vers l'intérieur, du gabarit (4) est monté un élément d'étanchéité (2) en forme de tuyau gonflable.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que
le gabarit (4) est posé sur au moins trois supports réfractaires répartis sur la périphérie et ayant la même hauteur qui est égale à l'épaisseur désirée pour le revêtement de plancher, tandis que des éléments d'étanchéité (2) en forme de tuyaux, montés dans les intervalles séparant ces supports, le long du bord inférieur du gabarit (4), peuvent être gonflés puis retirés.

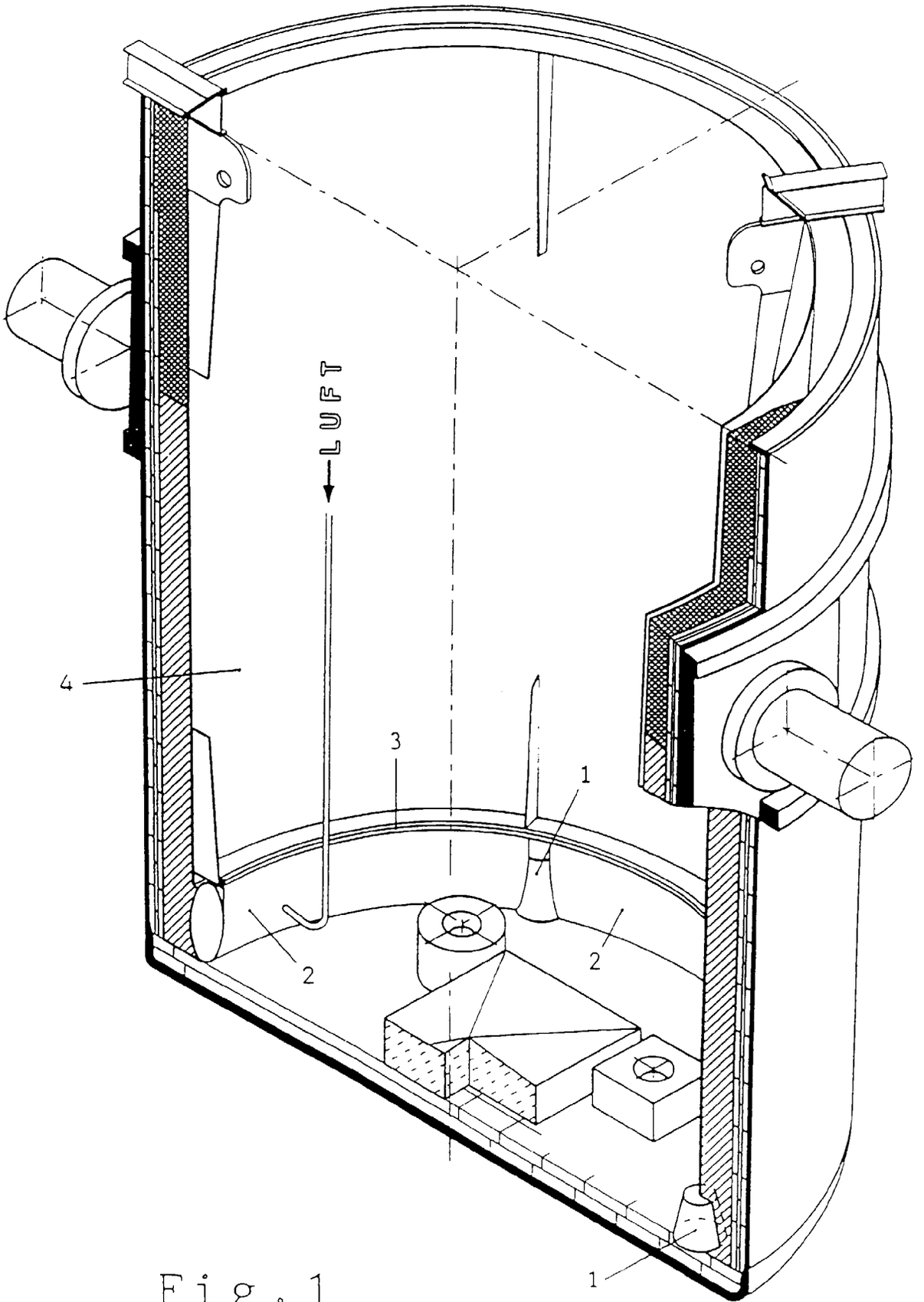


Fig. 1

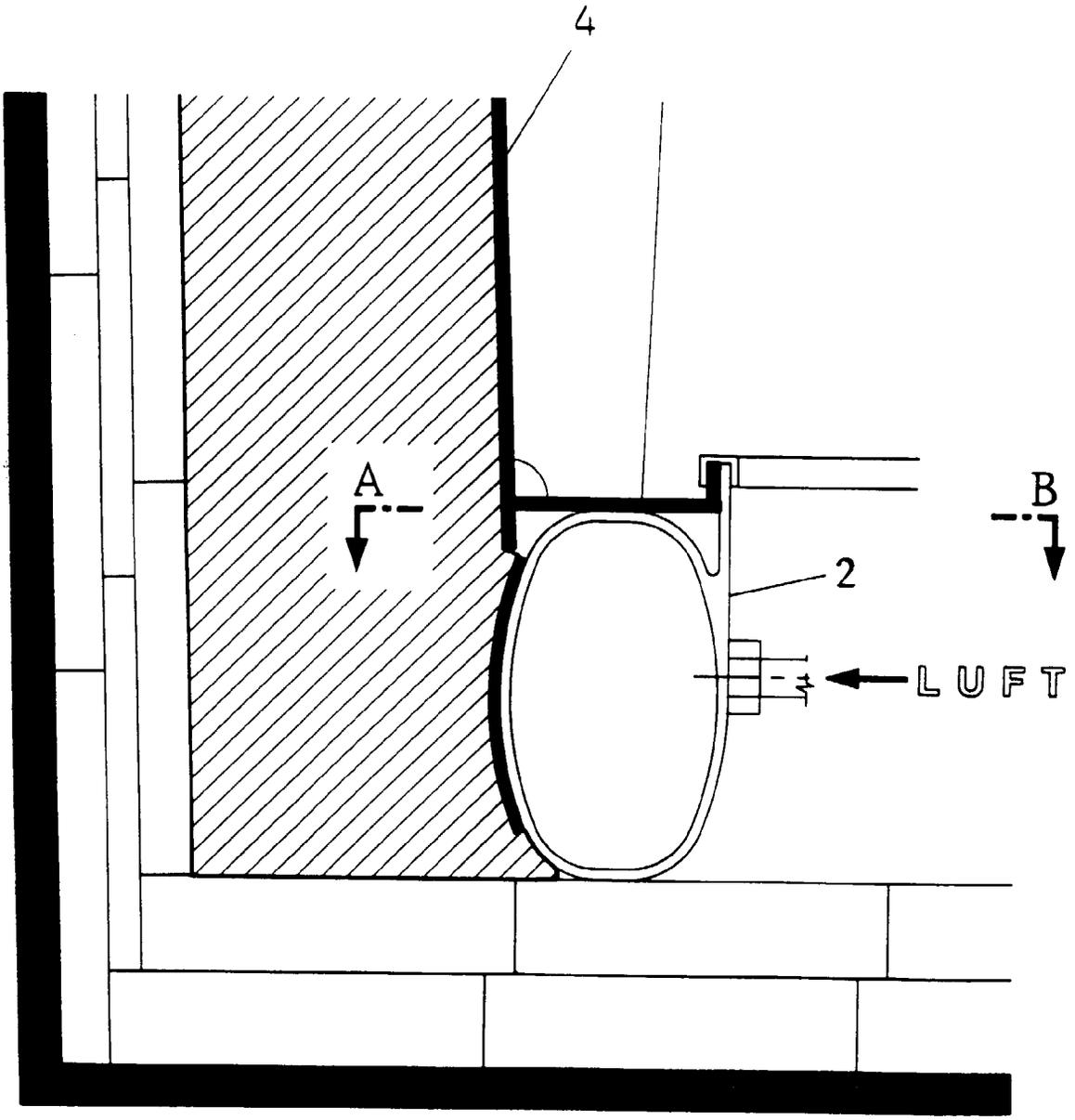


Fig. 2

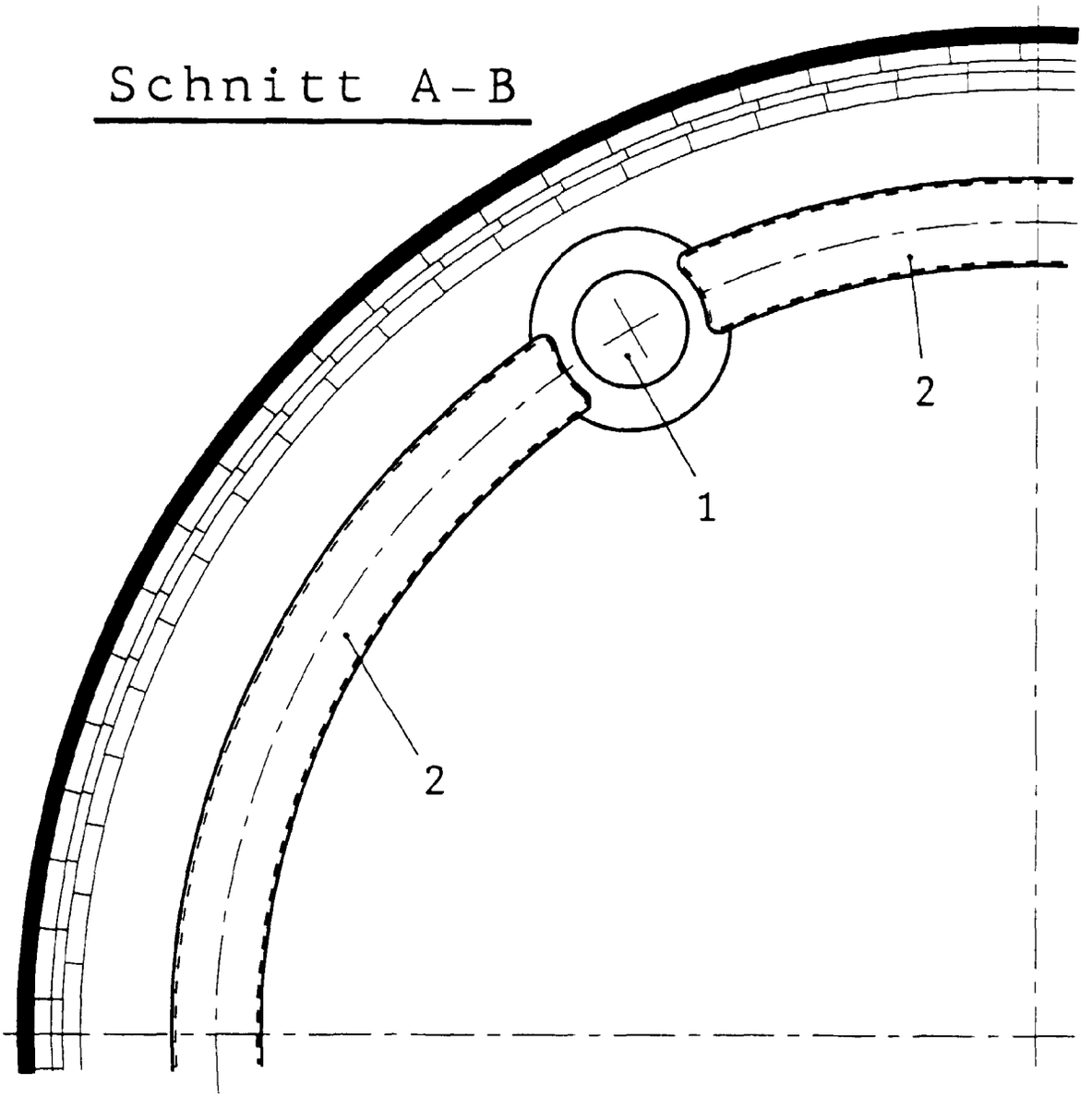


Fig. 3