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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 240 575**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86103643.2**

(22) Anmeldetag: **18.03.86**

(51) Int. Cl.4: **F27B 7/38** , F27B 7/14 , F27B 7/20 , F27B 7/40

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **14.10.87 Patentblatt 87/42**

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

(71) Anmelder: **Giesserei Kohlscheid GmbH**
Kaiserstrasse 86
D-5120 Herzogenrath(DE)

(72) Erfinder: **Patterson, Jochen**
Altenberger Strasse 79
B-4728 Kelmis(BE)

(74) Vertreter: **König, Werner, Dipl.-Ing.**
Habsburgerallee 23-25
D-5100 Aachen(DE)

(54) L-förmige Hubschaufel für Rohrkühler.

(57) Bei einer L-förmigen Schaufel für Rohrkühler, insbesondere für solche zur Zerkleinerung und Abkühlung von Zementklinker, bildet einer der Schenkel einen Befestigungsabschnitt (1) und der andere einen Mitnehmerabschnitt (5) für zu kühlendes Gut. In dem Mitnehmerabschnitt (5) ist eine Aufnahmemulde (7) vorgesehen. Eine Bezugsebene (B), die im mittleren Bereich der Hubschaufel durch die vordere und die hintere Begrenzungskante der Aufnahmemulde (7) führt, bildet mit dem Befestigungsabschnitt (1) einen Winkel α von 93° bis 105°. Die Tiefe der Aufnahmemulde (7) in der Längsmitte der Bezugsebene (B) gemessen beträgt 2,5 bis 3,0 cm, während die Länge (L) des Aufnahmeabschnitts (5) 16 bis 24 cm beträgt.

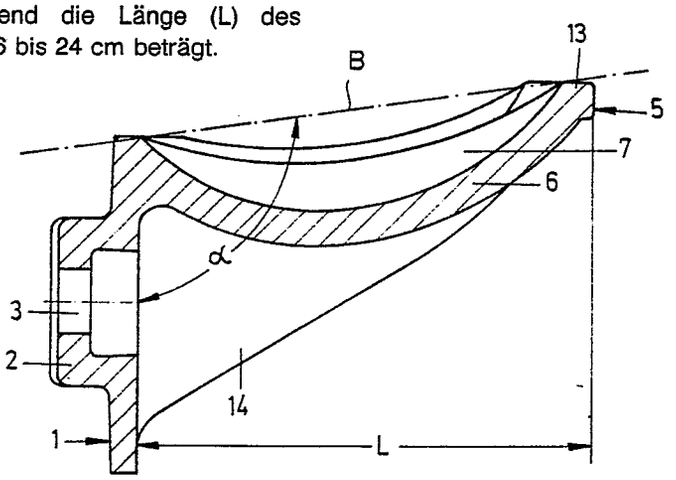

FIG. 4

EP 0 240 575 A1

L-förmige Hubschaufel für Rohrkühler

Die Erfindung betrifft eine L-förmige Hubschaufel für Rohrkühler, insbesondere solche zur Zerkleinerung und Abkühlung von Zementklinker, bei welcher der eine Schenkel einen mit mindestens einer Schraubenöffnung versehenen Befestigungsabschnitt und der andere Schenkel einen Mitnehmerabschnitt bildet, der eine von einer gewölbten Bodenwand begrenzte Aufnahmemulde aufweist.

Derartige Hubschaufeln werden am Mantel eines Rohrkühlers unmittelbar oder unter Zwischenschaltung von Halterungen festgelegt.

Hubschaufeln dieser Art werden seit langem in sich um eine gegenüber der Waagerechten leicht geneigte Achse drehenden Kühlern, z. B. Satellitenkühlern in der Zementindustrie, ein gesetzt. Sie dienen der Verbesserung der Wärmeübertragung von dem zu kühlenden Material auf einen Kühlluftstrom, da sie bei der langsamen Drehbewegung das durchlaufende heiße Material mit hochheben und in Form eines mehr oder weniger dichten Schleiers über den gesamten Kühlerdurchmesser durch den Luftstrahl rieseln lassen.

Zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Kühlung wird bisher ein möglichst gleichmäßiger Schleier des zu kühlenden Materials über den Gesamtquerschnitt des Kühlers angestrebt. Damit ist der Nachteil verbunden, daß mit dem Kühlluftstrom feinkörnige Teilchen des zu kühlenden Materials mitgerissen werden.

Die im Gegenstrom zu dem zu kühlenden Material geführte Kühlluft strömt bevorzugt durch den Weg mit dem geringsten Widerstand. Bei einem nicht den Gesamtquerschnitt des Kühlers abdeckenden Schleier des zu kühlenden Materials würde die Kühlluft somit überwiegend durch die von dem zu kühlenden Material freien Bereiche strömen. Sie würde ihre Kühlwirkung dann entsprechend verlieren, und der Kühlerwirkungsgrad würde herabgesetzt. Deshalb sind die bekannten Hubschaufeln becherförmig gestaltet derart, so daß das zu kühlende Material bei Drehung des Kühlers in den verschiedenen aufeinanderfolgenden Winkelstellungen während der Drehbewegung des Kühlers das zu kühlende Material mehr oder weniger gleichmäßig abgibt.

Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten becherförmigen Hubschaufeln liegt in ihrer relativ kurzen Standzeit. Diese Hubschaufeln sind neben ihrer thermischen und chemischen Belastung auch mechanisch äußerst stark beansprucht. Bei jeder Drehbewegung des Kühlers werden die Hubschaufeln während des Schöpfvorganges, also beim Aufnehmen des zu kühlenden Materials, stark aufgeheizt und anschließend im Kühlluftstrom abgekühlt. Dabei kann sich ein Temperaturunterschied an den Schaufeln von bis zu 500° C ergeben. Da sich in dem zu küh lenden Material in der Regel auch mehr oder weniger große Brocken befinden, die ebenfalls mit hochgehoben und abgeworfen werden, sind die vorderen Enden der Schaufeln sehr schnell zerstört und nach innen eingerollt. Diese Schaufeln können dann die ihnen im Kühler zugedachte Aufgabe nicht mehr ordnungsgemäß erfüllen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Hubschaufel der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welche die vorgenannten Nachteile nicht aufweist und sich durch lange Standzeiten bei guter Kühlwirkung auszeichnet.

Diese Aufgabe wird bei einer Hubschaufel der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die beiden Endbereiche der Aufnahmemulde des den Mitnehmerabschnitt bildenden Schenkels auf einer Bezugsebene liegen, die mit dem anderen Schenkel (Befestigungsabschnitt einen Winkelα von 93° bis 105° bildet, daß die Aufnahmemulde in ihrer Längsmitte von der Bezugsebene aus gemessen 2,5 bis 5 cm tief ist und hier ihre tiefste Stelle hat, und daß die normal zu dem Befestigungsabschnitt gemessene Länge des Mitnehmerabschnitts 16 bis 24 cm beträgt.

Bei dieser Hubschaufel wird ein relativ frühes Abwerfen des zu kühlenden Schüttgutes in nur einem Teilbereich des Kühlerquerschnitts erreicht. Dies führt dazu, daß die Hubschaufel bei der Drehung des Kühlers über einen längeren Weg der Kühlwirkung der Kühlluft ausgesetzt ist. Dabei ist die erfindungsgemäße Hubschaufel so gestaltet, daß ihre tragende Fläche relativ zur Menge des mitgenommenen zu kühlenden Materials groß ist. Dies bedeutet, daß ein hoher Wärmeübergang zwischen dem zu kühlenden Material und der Hubschaufel erfolgt. Aufgrund ihrer wie Kühlrippen arbeitenden Form wird sie schnell und nachhaltig von dem Kühlluftstrom abgekühlt. Dabei ist das Materialvolumen der Hubschaufel selbst relativ gering und speichert demzufolge weniger Wärme als bisher bekannte Becherschaufeln und leitet diese auch in geringerem Maße an den Kühlermantel ab.

Bei Verwendung dieser Hubschaufeln wird der Querschnitt des Kühlers unterteilt in einen Abschnitt, in dem das zu kühlende Material im wesentlichen schleierförmig herabfällt, und in einen weiteren Abschnitt, durch den die Kühlluft geführt wird, wird die Menge der durch den Kühlluftstrom mitgerissenen Partikel wesentlich reduziert.

Die erfindungsgemäße Hubschaufel ist dabei derart gestaltet, daß sie in ihrer Grundausrichtung dem Fallwinkel herabstürzender größerer Materialbrocken wie ein Schwert entgegensteht, wobei sie eine geringe Aufprallfläche für diese Brokken bietet. Herabstürzende größere Brocken treffen auf die Vorderkante der Hubschaufel, von wo die Aufprallenergie unmittelbar auf den Befestigungsabschnitt übergeleitet wird. Dadurch werden Verschleiß und Zerstörungen der Hubschaufel weitgehend vermieden, und es wird zudem eine gute Zertrümmerung der größeren zu kühlenden Brocken erreicht. Bei seitlichem Auftreffen der Brocken auf die Hubschaufel werden die Brocken abgeleitet, wordurch die Aufprallenergie reduziert wird.

Die erfindungsgemäße Hubschaufel kann so ausgebildet sein, daß der Winkel α 97° bis 100° beträgt. Mit einer Neigung in dem angegebenen Bereich lassen sich nach den derzeitigen Versuchen besonders günstige Ergebnisse erzielen.

Die erfindungsgemäße Hubschaufel kann ferner so ausgebildet sein, daß die von der Bezugsebene aus gemessene maxiamale Tiefe der Aufnahmemulde 2,5 bis 3 cm beträgt.

Die erfindungsgemäße Hubschaufel kann ferner so ausgebildet sein, daß die Länge des Mitnehmerabschnitts 16 bis 18 cm beträgt.

Die erfindungsgemäße Hubschaufel kann ferner so ausgebildet sein, daß der Mitnehmerabschnitt an seinem von dem Befestigungsabschnitt abgewandten Rand einen Verstärkungswulst aufweist. Auf diese Weise wird eine zusätzliche Verstärkung der Hubschaufel in dem Bereich herbeigeführt, in dem mit dem Auftreffen von groben Brocken gerechnet werden muß.

Die erfindungsgemäße Hubschaufel kann ferner so ausgebildet sein, daß die Aufnahmemulde durch mindestens eine ihre beiden Endbereiche verbindende Wand geteilt ist. Dies fördert die Verteilung des Materials über die Breite der Hubschaufel.

Schließlich kann die erfindungsgemäße Hubschaufel so ausgebildet sein, daß mindestens eine Versteifungsrippe zwischen Bodenwand und Befestigungsabschnitt vorgesehen ist. Diese Versteifungsrippe erhöht die Stabilität der Hubschaufel beträchtlich.

Im folgenden Teil der Beschreibung wird eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hubschaufel an Hand von Zeichnungen beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine in Einbaustelung von radial innen betrachtete Ansicht der erfindungsgemäßen Hubschaufel,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Hubschaufel nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Hubschaufel nach Fig. 1 und 2,

Fig. 4 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Hubschaufel nach der Linie 4-4 in Fig. 2 und

Fig. 5 einen Schnitt durch einen Rohrkühler mit eingebauten erfindungsgemäßen Hubschaufeln.

Die in den Figuren 1 - 5 dargestellte erfindungsgemäße Hubschaufel stellt sich in ihrer Seitenansicht (Fig. 3 bis 5) im wesentlichen L-förmig dar. Ein Schenkel wird dabei von einem plattenförmigen Befestigungsabschnitt 1 gebildet, der mit zwei nach außen vorstehenden Ansätzen 2 versehen ist. In dem Befestigungsabschnitt 1 befindet sich im Bereich jedes Ansatzes 2 eine Schraubenöffnung 3, in die jeweils eine nicht dargestellt Schraube zur Festlegung der Hubschaufel an einem Mantel 4 eines Rohrkühlers eingeführt werden kann. Ein weiterer Schenkel der in der Seitenansicht L-förmigen Hubschaufel wird von einem Mitnehmerabschnitt 5 gebildet, der eine Bodenwand 6 aufweist, welche eine Aufnahmemulde 7 begrenzt. Die Aufnahmemulde 7 ist durch zwei Seitenwände 8 und eine Trennwand 9 unterteilt. Die Seitenwände 8 und die Trennwand 9 verlaufen im wesentlichen parallel zueinander von dem einen Endbereich des Mitnehmerabschnitts zu dessen anderem.

Die Bodenwand 6 ist an ihrer am weitesten von dem Befestigungsabschnitt 1 entfernt liegenden Rand mit einem Verstärkungswulst 13 versehen.

Zwei parallel zueinander verlaufende Versteifungsrippen 14 stützen die Bodenwand 6 zusätzlich an dem Befestigungsabschnitt 1 ab.

Die die Aufnahmemulde 7 in den mittleren Endbereichen begrenzenden Kanten liegen auf einer Bezugsebene B, die gegenüber dem Befestigungsabschnitt 1 einen Winkel α von 95° bis 100° bildet. Die maximale Tiefe der Aufnahmemulde 7 beträgt von der Bezugsebenen B aus gemessen 2,5 bis 3,0 cm. Die Länge L des Mitnehmerabschnitts 5 gemessen normal zu dem Befestigungsabschnitt beträgt 16 bis 18 cm. Diese beschriebene Länge L nimmt bei der beschriebenen Hubschaufel zu deren Seiten hin ab, da der Verstärkungswulst 13 zu seinen Enden hin leicht zurückgebogen ist.

Ansprüche

1. L-förmige Hubschaufel für Rohrkühler, insbesondere solche zur Zerkleinerung und Abkühlung von Zementklinker, bei welcher der eine Schenkel einen mit mindestens einer Schraubenöffnung versehenen Befestigungsabschnitt und der andere Schenkel einen Mitnehmerabschnitt bildet, der eine von einer gewölbten Bodenwand begrenzte Aufnahmemulde aufweist, **dadurch gekennzeichnet,** daß die beiden Endbereiche der

Aufnahmemulde (7) des den Mitnehmerabschnitt (5) bildenden Schenkels auf einer Bezugsebene (B) liegen, die mit dem anderen Schenkel (Befestigungsabschnitt (1)) einen Winkel α von 93° bis 105° bildet, daß die Aufnahmemulde (7) in ihrer Längsmitte von der Bezugsebene (B) aus gemessen 2,5 bis 5 cm tief ist und hier ihre tiefste Stelle hat, und daß die normal zu dem Befestigungsabschnitt (1) gemessene Länge (2) des Mitnehmerabschnitts (5) 16 bis 24 cm beträgt.

2. Hubschaufel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel α 97° bis 100° beträgt.

3. Hubschaufel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Bezugsebene (B) aus gemessene maximale Tiefe der Aufnahmemulde (7) 2,5 bis 3 cm beträgt.

4. Hubschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Mitnehmerabschnitts (5) 16 bis 18 cm beträgt.

5. Hubschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmerabschnitt (5) an seinem von dem Befestigungsabschnitt (1) abgewandten Rand einen Verstärkungswulst (13) aufweist.

6. Hubschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmemulde (7) durch mindestens eine ihre beiden Endbereiche verbindende Wand geteilt ist.

7. Hubschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Versteifungsrippe (14) zwischen Bodenwand (6) und Befestigungsabschnitt (1) vorgesehen ist.

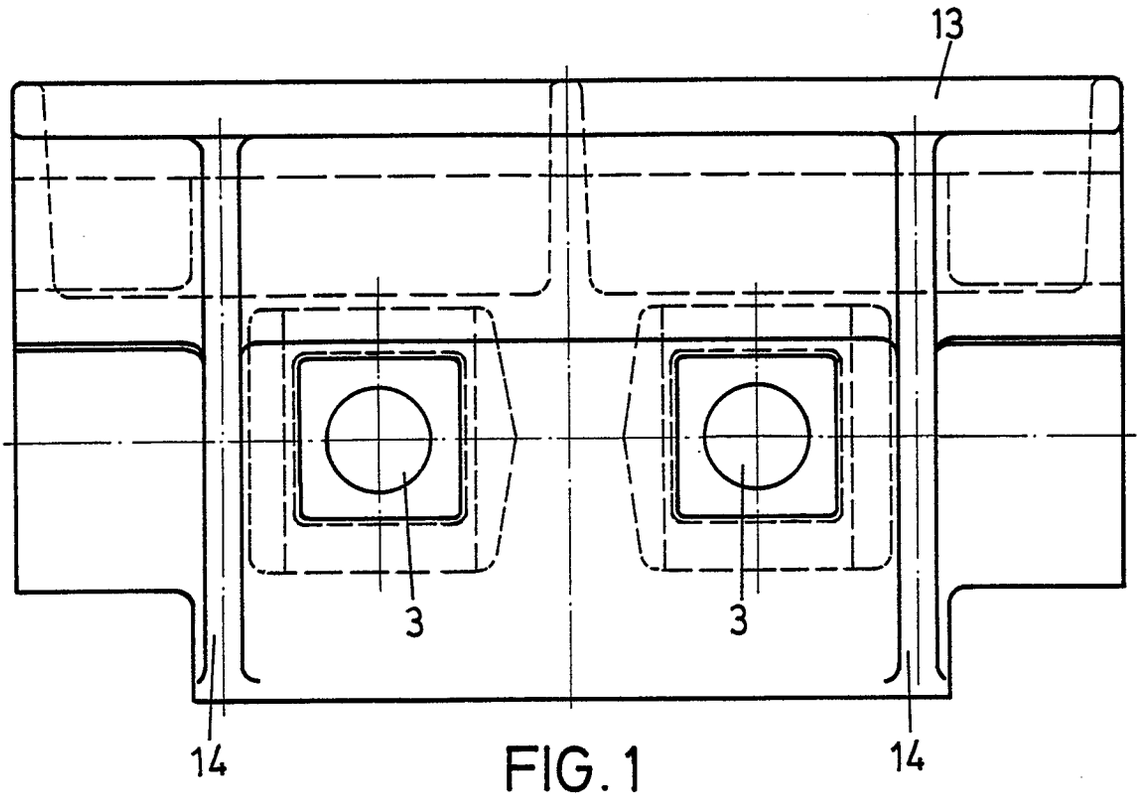

FIG. 1

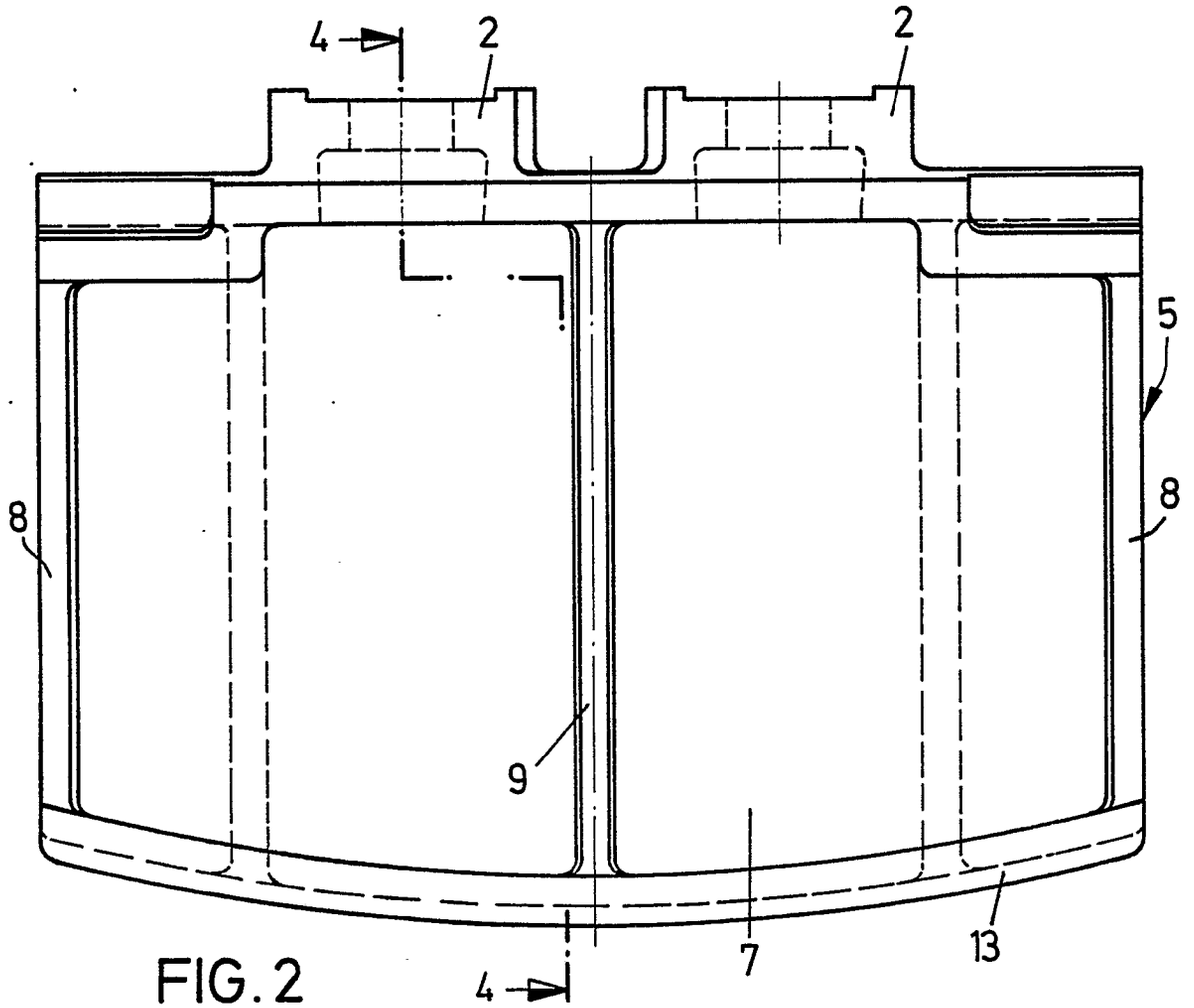

FIG. 2

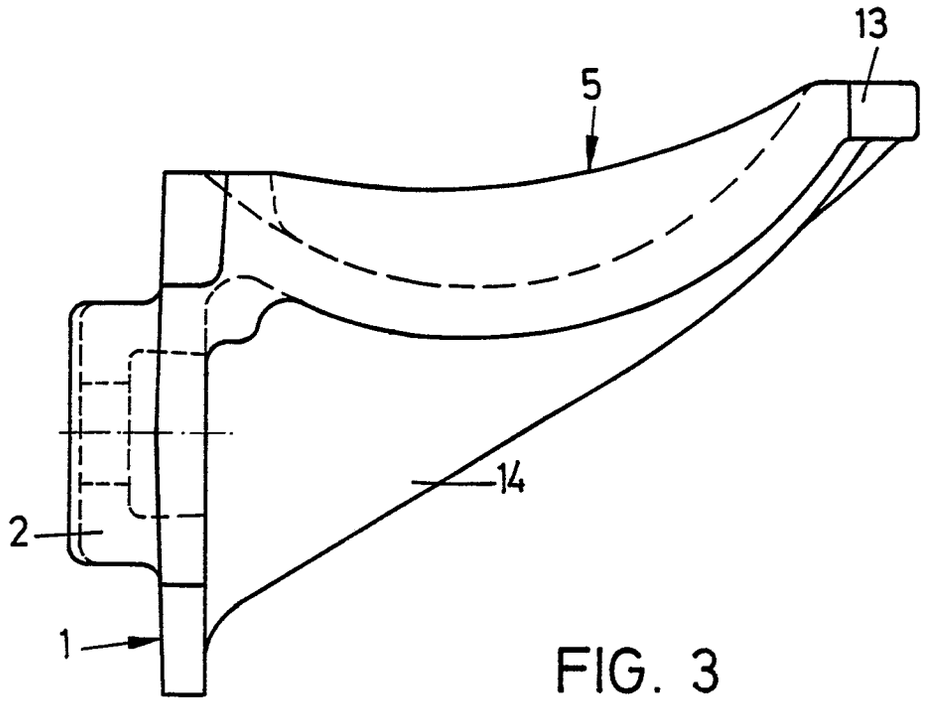

FIG. 3

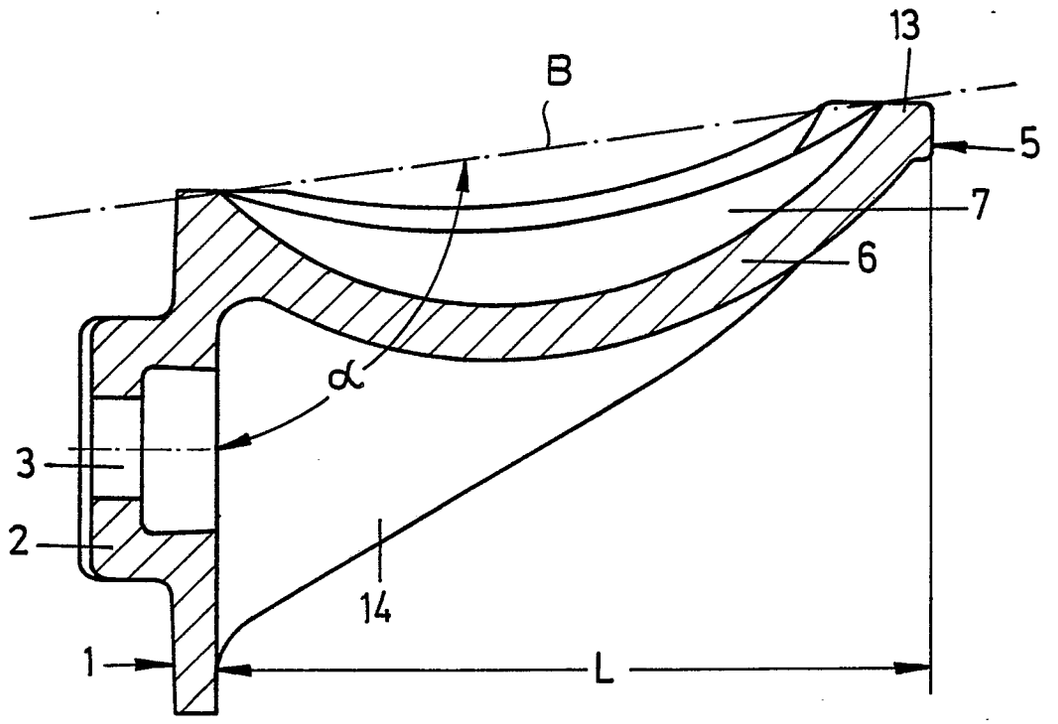

FIG. 4

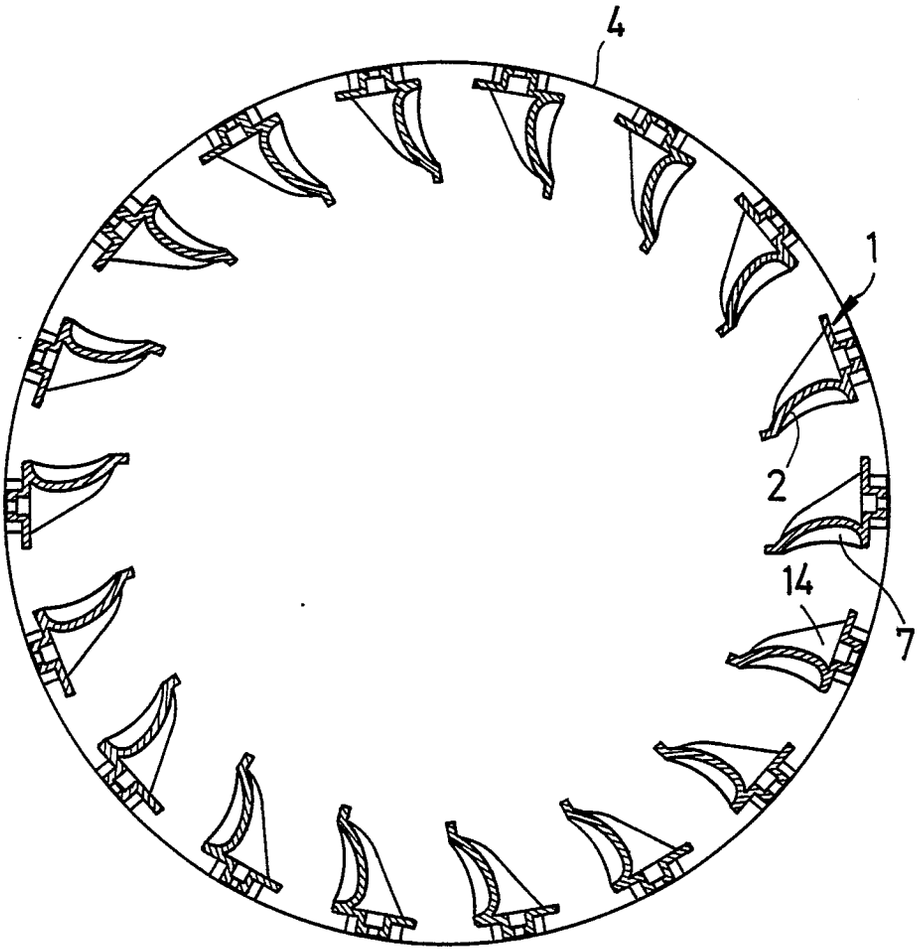

FIG. 5

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 86103643.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE - A - 2 631 397 (POLYSIUS) * Fig. 1,2; Seite 5, ab 2. Absatz - Seite 6, 1. Absatz * --	1	F 27 B 7/38 F 27 B 7/14 F 27 B 7/20 F 27 B 7/40
A	GB - A - 1 423 300 (POLYSIUS AG) * Fig. 1,2; Ansprüche 1,9,10,11; Seite 3, linke Spalte, Zeilen 58-65, rechte Spalte - Zeile 70 * --	1,6,7	
A	US - A - 3 910 756 (HENNING) * Zusammenfassung; Fig. 3; Spalte 3, Zeilen 22-48 * --	1	
A	US - A - 1 501 566 (LUNDBERG) * Gesamt * ----	1,7	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

F 27 B 7/00

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN	27-10-1986	SCHÖNWÄLDER

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 : nichtschriftliche 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