

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81103197.0

51 Int. Cl.³: F 27 B 7/38

22 Anmeldetag: 28.04.81

30 Priorität: 01.07.80 DE 3024802

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.01.82 Patentblatt 82/1

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB

71 Anmelder: Krupp Polysius AG
Graf-Galen-Strasse 17
D-4720 Beckum(DE)

72 Erfinder: Löffler, Bernhard Robert
Vohren 68
D-4410 Warendorf 1(DE)

72 Erfinder: Eiring, Karl Clemens
Theodor-Naarmann-Strasse 21
D-4740 Oelde 1(DE)

74 Vertreter: Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. Jur.
Van-Gogh-Strasse 3
D-8000 München 71(DE)

54 Planetenkühler.

57 Die Erfindung betrifft einen Planetenkühler, dessen Kühlrohrlager ein Einsatzstück (9) mit zwei birnenförmig ausgeschnittenen seitlichen Randscheiben aufweist, die mit den Seitenblechen der beiden benachbarten Lager (5) verschweißt sind. Eine solche Lagerung zeichnet sich durch eine hohe Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit aus. Reparaturbedürftige Lager können ferner in dieser Weise einfach umgerüstet werden.

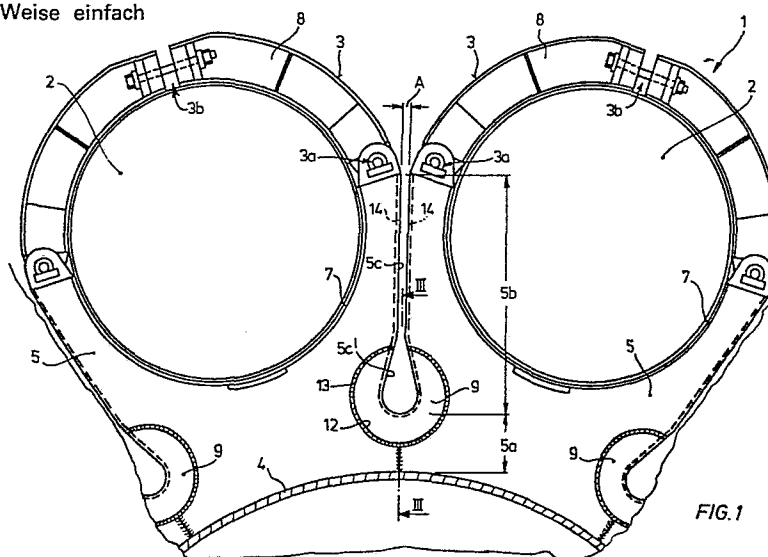


FIG. 1

1 Planetenkühler

Die Erfindung betrifft einen Planetenkühler, enthal-
tend eine Anzahl von am Umfang eines Drehrohrofens
5 angeordneten Kühlrohren, die in wenigstens je einem
Fest- und Loslager aufgehängt sind, von denen jedes
Lager eine Kühlrohrauflage und zwei Seitenbleche ent-
hält, über die es mit dem Ofenmantel verbunden ist,
wobei in Umfangsrichtung des Ofens benachbarte Lager
10 sich in ihrem an den Ofenmantel angrenzenden inneren
Bereich aneinander abstützen und miteinander ver-
schweißt sind, während sie in ihrem vom Ofenmantel ab-
gewandten äußeren Bereich einen lichten Abstand von-
einander aufweisen und der innere Teil dieser lich-
ten Abstandszone zum Ofenmantel hin birnenförmig er-
15 weitert ist.

Eine Planetenkühlrohr-Aufhängung der vorstehend ge-
nannten Art ist beispielsweise durch das
20 DE-Gm 74 41 586.4 bekannt. Bedingt durch die außer-
ordentlich großen und wechselnden Belastungen der
Schweißverbindungen zwischen benachbarten Lagern
treten in der Praxis gelegentlich Schäden ein, die
meist von der an die birnenförmige Erweiterung der
25 lichten Abstandszone anschließenden Verbindungs-
Schweißnaht zwischen benachbarten sattelförmigen
Lagerteilen ausgehen.

30

1 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter
Vermeidung dieser Mängel eine Planetenkühlrohr-
Lagerung der eingangs genannten Art so auszubilden,
daß sie sich durch eine hohe Zuverlässigkeit und Be-
5 triebssicherheit auszeichnet, ferner die Möglichkeit
bietet, reparaturbedürftige Lager der eingangs ge-
nannten Art entsprechend umzurüsten, und daß sie sich
schließlich durch eine vereinfachte Fertigung und
Montage auszeichnet.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,
daß der birnenförmig erweiterte Teil der lichten Ab-
standszone von einem Einsatzstück gebildet wird, das
zwei birnenförmig ausgeschnittene seitliche Randschei-
15 ben sowie einen die beiden Randscheiben verbindenden,
im Querschnitt birnenförmig gewölbten Steg aufweist,
wobei jede der beiden Randscheiben längs ihres Um-
fanges mit den entsprechend den Randscheiben ausge-
schnittenen Seitenblechen der beiden benachbarten
20 Lager verschweißt ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Lager befindet sich die
kritische Schweißnaht, die die Verbindung zwischen
benachbarten Lagern herstellt,
25 nicht mehr - wie bisher - im Bereich der birnenförmigen
Ausrundung, sondern auf einem wesentlich ver-
größerten Radius, nämlich am Umfang der beiden seit-
lichen Randscheiben des Einsatzstückes. Dadurch liegt
die Schweißnaht nunmehr außerhalb der größten
30 Spannungszone und ist auf diese Weise wirksam vor
Überbeanspruchungen geschützt.

1 Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen
Lösung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus
der folgenden Beschreibung einiger in der Zeichnung
veranschaulichter Ausführungsbeispiele. Die weit-
5 gehend schematisch gehaltene Zeichnung zeigt in

Fig.1 einen Teil-Querschnitt durch den am Umfang
eines Drehofens vorgesehenen Planetenkühler,
und zwar im Bereich zweier Festlager;

10 Fig.2 eine Perspektivansicht eines im birnenförmig
erweiterten Teil der lichten Abstandszone
einzuschweißenden Einsatzstückes;

Fig.3 eine Schnittansicht entlang der Linie III-III
15 in Fig.1, zur Darstellung des als Gußstück
ausgebildeten und eingeschweißten Einsatz-
stückes;

Fig.4 eine ähnliche, vergrößerte Schnittansicht
20 wie Fig.3, jedoch zur Darstellung einer
anderen Ausführungsform des Einsatzstückes
als Schweißkonstruktion.

Es sei zunächst darauf hingewiesen, daß in der Zeich-
25 nung weitgehend lediglich die Teile veranschaulicht
sind, die zur Erläuterung der Erfindung für notwendig
gehalten werden, während andere, üblicherweise vor-
handene Teile (wie z.B. Verschraubungen, Verspannun-
gen, Auskleidungen usw.) der Einfachheit halber weg-
30 gelassen worden sind.

1 Der in Fig. 1 veranschaulichte Planetenkühler 1 ent-
hält eine geeignete Anzahl von Planetenkühlrohren 2,
von denen in der Zeichnung lediglich zwei veranschau-
licht sind. Die Kühlrohre 2 sind am Umfang eines Dreh-
5 rohrofens mit Hilfe von wenigstens je einem Fest- und
Loslager aufgehängt. Jedes hier gezeigte Festlager 3
ist mit dem Mantel 4 des ansonsten nicht näher veran-
schaulichten Drehrohrofens durch einen sattelförmigen
Lagerteil 5 verbunden, der im wesentlichen von zwei
10 Seitenblechen 6 (siehe Fig. 3) und einer Auflage 7
für das zugehörige Kühlrohr 2 gebildet wird. Jedes
Lager 3 enthält weiterhin einen mit dem sattelförmi-
gen Lagerteil 5 verbundenen bügelförmigen Lagerteil 8,
wobei beide Lagerteile 5 und 8 jeweils eine innere
15 Ausnehmung des Lagers 3 zur Aufnahme des zugehörigen
Kühlrohres 2 bilden; beide Lagerteile 5, 8 sind in
üblicher Weise an den Verbindungsstellen 3a aneinan-
der angelenkt, wobei der Lagerteil 8 in seinem äuße-
ren Bereich eine Klemmverschraubung 3b für das Kühl-
20 rohr aufweist.

In Umfangsrichtung des Ofens bzw. des Ofenmantels 4
sind benachbarte sattelförmige Lagerteile - wie aus
Fig. 1 ersichtlich - in ihrem an den Ofenmantel 4 an-
25 grenzenden inneren Bereich 5a aneinander abgestützt
und miteinander verschweißt. In ihrem vom Ofenmantel
4 abgewandten äußeren Bereich 5b weisen die sattel-
förmigen Lagerteile 5 dagegen einen lichten Abstand A
voneinander auf, so daß dieser äußere Bereich 5b eine
30 lichte Abstandszone 5c bildet, die sich zum Ofenman-
tel 4 hin birnenförmig erweitert (Teil 5c'). Dieser
birnenförmig erweiterte Teil 5c' wird von einem
Einsatzstück 9 gebildet, das - wie vor allem die
Perspektiv-Darstellung der Fig. 2 zeigt - zwei birnen-

1 förmig ausgeschnittene seitliche Randscheiben 10, 10a
sowie einen die beiden Randscheiben 10, 10a verbindenden
Steg 11 aufweist, der im Querschnitt birnenförmig
gewölbt ist, so daß sich der oben erwähnte, birnen-
5 förmig erweiterte Teil 5c' ergibt. Der Abstand der
beiden Randscheiben 10, 10a zueinander sowie deren
Dicke entsprechen genau dem Abstand und der jeweiligen
Dicke der Seitenbleche 6 des sattelförmigen Lager-
teiles 5 (vgl. auch Fig.3). Das in Fig.2 veranschau-
10 lichte Einsatzstück 9 kann auf einfache und kosten-
sparende Weise als Gußteil, vorzugsweise als Stahl-
gußteil einteilig hergestellt sein.

Wie sich aus den Fig.1 und 3 deutlich ergibt, ist
15 das Einsatzstück 9 in den einander benachbarten Be-
reichen jeweils zweier sich aneinander abstützender,
sattelförmiger Lagerteile eingeschweißt, und zwar
in der Weise, daß die beiden Randscheiben 10, 10a
längs ihres Umfanges mit den entsprechend den Rand-
20 scheiben ausgeschnittenen Seitenblechen 6 der beiden
benachbarten sattelförmigen Lagerteile 5 verschweißt
sind. Zu diesem Zweck werden bei der Montage des
Planetenkühlers 1 die Seitenbleche 6 an den ent-
sprechenden Stellen mit Hilfe eines Brennschnittes
25 ausgeschnitten, so daß in die sich ergebende Aus-
nehmung 12 der jeweils zusammengehörigen Seiten-
bleche 6 zweier benachbarter sattelförmiger Lager-
teile 5 die zugehörige Randscheibe 10 bzw. 10a des
Einsatzstückes 9 genau hineinpaßt, um darin ver-
30 schweißt zu werden, wie es in Fig.1 durch die
Schweißnaht 13 dargestellt ist. Aus Fig.3 läßt sich
ferner erkennen, daß das Einsatzstück 9 mit seinen

- 1 äußeren Stirnseiten (Außenseiten der Randscheiben 10, 10a) genau bündig zu den Außenseiten der Seitenbleche 6 liegt.
- 5 Eine alternative Ausführungsform des Einsatzstückes ist in Fig.4 veranschaulicht. Hier ist das Einsatzstück 9' durch eine Schweißkonstruktion gebildet, bei der die einzeln hergestellten Randscheiben 10', 10a' mit dem ebenfalls einzeln hergestellten, birnenförmig gewölbten Steg 11' in der veranschaulichten Weise
- 10 miteinander verschweißt sind, so daß sich ein Einsatzstück 9' ergibt, das in seinen äußeren Abmessungen genau denen entspricht, wie sie zuvor anhand des als Stahlgußteil ausgebildeten Einsatzstückes 9 beschrieben sind. Der Einbau dieses Einsatzstückes 9' erfolgt in gleicher Weise wie beim Stahlgußteil.
- Sowohl bei der Ausführungsform des Einsatzstückes als Stahlgußteil als auch als Schweißkonstruktion
- 20 können die seitlichen Randscheiben 10, 10a bzw. 10', 10a' jede geeignete Umfangsform aufweisen; vorgezogen werden jedoch kreisförmige Randscheiben, da diese sich einerseits verhältnismäßig einfach herstellen lassen, und sie andererseits eine besonders einfache
- 25 Herstellung der entsprechenden Ausnehmungen 12 in den Seitenblechen 6 gestatten.
- Generell können bei den einander benachbarten sattelförmigen Lagerteilen 5 die sich außerhalb des Einsatzstückes 9 bzw. 9' in der lichten Abstandszone
- 30 5c gegenüberliegenden Stirnkanten der Seitenbleche 6 frei liegen. Zu einer besonders stabilen Ausführungs-

- 1 form trägt jedoch bei, wenn in der lichten Abstands-
zone 5c zwischen zwei in Umfangsrichtung benachbar-
ten sattelförmigen Lagerteilen 5 jeweils ein durch-
laufender Gurt vorgesehen ist, wie er in Fig.1 mit 14
5 angedeutet ist. Dieser durchlaufende Gurt 14 verbind-
det die in Umfangsrichtung des Ofenmantels 4 weisen-
den Stirnkanten der beiden Seitenbleche 6 je zweier
benachbarter sattelförmiger Lagerteile 5, wobei er
diese Stirnkanten gleichzeitig abdeckt (vgl. Fig.1
10 und 3). Der durchlaufende Gurt 14 wird dabei im
inneren Teil der lichten Abstandszone 5c, also im
Bereich des birnenförmigen Teiles 5c', durch den
Steg 11 des Einsatzstückes 9 und im radial äußeren
Teil der lichten Abstandszone 5c durch zwei Blech-
15 streifen gebildet, von denen jeder an eine freie
Kante 11a bzw. 11b (Fig.2) des Einsatzstückes 9 an-
schließt und dabei jeweils die in Umfangsrichtung
weisenden Stirnkanten der beiden Seitenbleche 6 ver-
bindet und abdeckt, wie vor allem Fig.1 und 3 zeigen
20
- Das Anbringen der sattelförmigen Lagerteile 5 auf
der Außenseite des Ofenmantels 4 geschieht in folgen-
der Weise:
- 25 Zwei einander benachbarte sattelförmige Lagerteile 5
werden an den entsprechenden Außenumfangsstellen des
Ofenmantels 4 zusammengepaßt, so daß ihre an den Ofen-
mantel 4 angrenzenden inneren Bereiche 5a sich an-
einander abstützen. Im Bereich des Teiles der lichten
30 Abstandszone 5c, wo der birnenförmige Teil 5c' anzu-
ordnen ist, werden die Ausnehmungen 12 in den Seiten-
blechen 6 entsprechend der Größe der Randscheiben 10,

1 10a durch einen Brennschnitt ausgeschnitten. Die er-
haltenen Ausnehmungen 12 in den Seitenblechen 6 die-
nen dann zunächst gleichzeitig als Montageöffnung,
d.h. zum Anschweißen der Seitenbleche 6 auf dem Ofen-
5 mantel 4, und zwar im inneren Bereich des Lagertei-
les 5 (zwischen den beiden Seitenblechen 6). Auf die-
se Weise braucht keine gesonderte Montageöffnung in
den Seitenblechen 6 vorgesehen zu werden, die bei
bekannten Ausführungen erforderlich ist, jedoch zur
10 Schwächung des sattelförmigen Lagerteiles beiträgt.
Nach dem Anschweißen der Seitenbleche 6 auf dem Ofen-
mantel 4 wird dann das Einsatzstück 9 bzw. 9' mit
seinen Randscheiben 10, 10a bzw. 10', 10a' in die
Ausnehmungen 12 der Seitenbleche 6 eingesetzt und
15 verschweißt (Schweißnaht 13).

In der vorhergehenden Beschreibung des in der Zeich-
nung veranschaulichten Ausführungsbeispiels ist ins-
besondere auf die Ausführung jedes Festlagers einge-
20 gangen worden. Wie bereits weiter oben erwähnt wor-
den und wie auch allgemein bekannt ist, hängt jedes
Kühlrohr noch in wenigstens einem Loslager, das das zu-
gehörige Kühlrohr - im Gegensatz zu dem das Kühlrohr
festklemmenden Festlager - so umfaßt und haltet,
25 daß es sich frei ausdehnen und zusammenziehen kann,
was wegen der auftretenden Temperaturschwankungen er-
forderlich ist. Ein solches Loslager kann dabei im
wesentlichen gleichartig aufgebaut sein wie das zuvor
beschriebene Festlager, wobei der bügelförmige Lager-
30 teil vollkommen einteilig ausgeführt und lediglich
in entsprechender Weise mit dem zugehörigen sattel-
förmigen Lagerteil verschraubt oder in anderer Weise

1 verbunden sein kann, d.h. es ist hier keine Gelenk-
verbindung zwischen den beiden Lagerteilen erforder-
lich.

5 Darüber hinaus kann jedes Loslager jedoch auch voll-
kommen ungeteilt, d.h. einstückig ausgeführt sein.
In diesem Falle kann das Loslager einen ringförmigen
Teil für die lose Aufnahme des zugehörigen Kühlrohres
sowie einen Ofenverbindungsteil enthalten. Dieser
10 Ofenverbindungsteil kann dabei ansonsten gleichartig
ausgebildet sein wie der sattelförmige Lagerteil des
zuvor beschriebenen Loslagers bzw. des anhand der
Zeichnung erläuterten Festlagers, wobei dann in die-
sem Ofenverbindungsteil auch das Einsatzstück mit
15 dem birnenförmig erweiterten Teil der lichten Ab-
standszone aufgenommen ist.

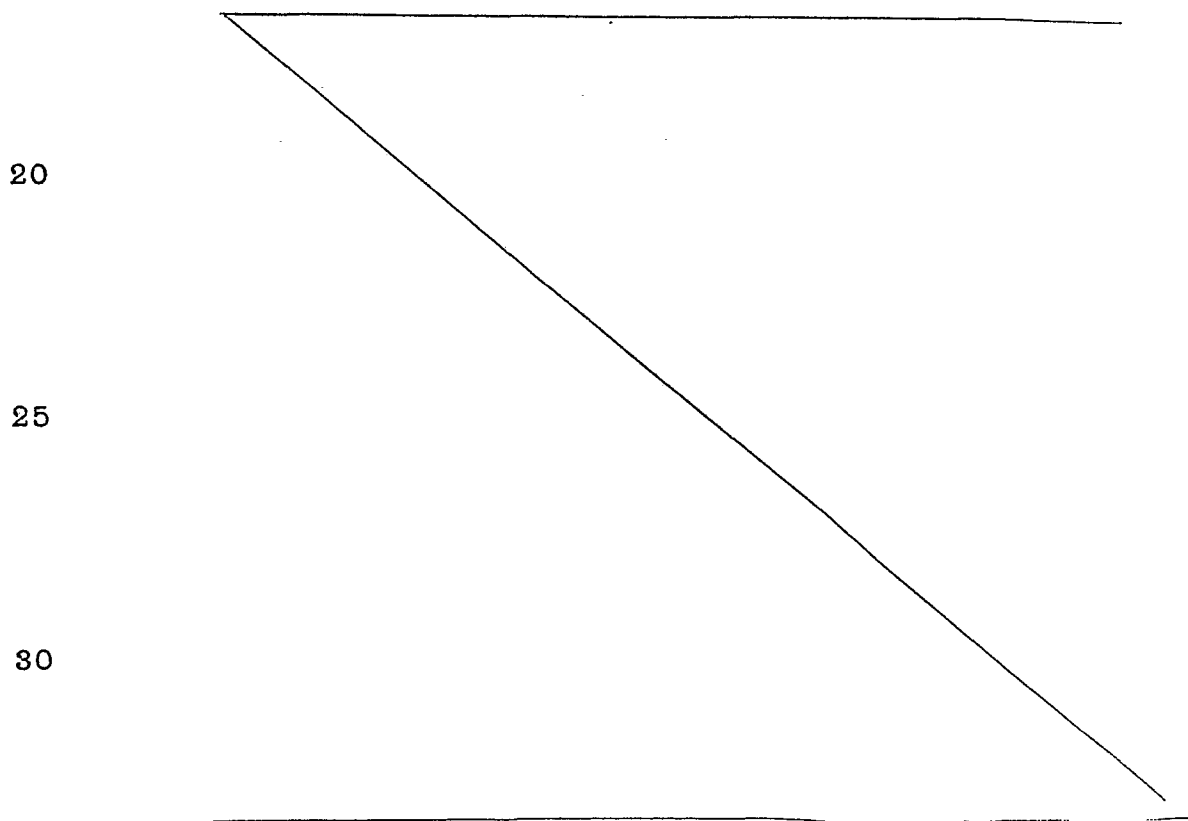
Auf jeden Fall ergibt sich bei den so aufgebauten
Fest- und Loslagern nicht nur eine äußerst stabile
20 und zuverlässige Schweißkonstruktion für die Aufhän-
gung von Kühlrohren des Planetenkühlers, sondern es
wird auch eine besonders einfache Montage erzielt,
und außerdem können auch ohne weiteres reparaturbe-
dürftige vorhandene Lager von Planetenkühlrohren
25 nachträglich entsprechend umgerüstet werden.

Zur Ausführung des Einsatzstückes als Schweißkon-
struktion sei noch erwähnt, daß diese vor ihrer Ver-
wendung vorzugsweise spannungsfrei gegläht sein
30 sollte.

1 Patentansprüche:

1. Planetenkühler, enthaltend eine Anzahl von am Um-
fang eines Drehrohrofens angeordneten Kühlrohren,
5 die in wenigstens je einem Fest- und Loslager auf-
gehängt sind, von denen jedes Lager eine Kühlrohr-
auflage und zwei Seitenbleche enthält, über die es
mit dem Ofenmantel verbunden ist, wobei in Umfangs-
richtung des Ofens benachbarte Lager sich in ihrem
10 an den Ofenmantel angrenzenden inneren Bereich an-
einander abstützen und miteinander verschweißt
sind, während sie in ihrem vom Ofenmantel abge-
wandten äußeren Bereich einen lichten Abstand von-
einander aufweisen und der innere Teil dieser
15 lichten Abstandszone zum Ofenmantel hin birnenförmig
erweitert ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der birnenförmig erweiterte Teil (5c') der
lichten Abstandszone (5c) von einem Einsatzstück
20 (9; 9') gebildet wird, das zwei birnenförmig aus-
geschnittene seitliche Randscheiben (10, 10a;
10', 10a') sowie einen die beiden Randscheiben
verbindenden, im Querschnitt birnenförmig gewölb-
ten Steg (11; 11') aufweist, wobei jede der beiden
25 Randscheiben längs ihres Umfangs mit den entspre-
chend den Randscheiben ausgeschnittenen Seitenble-
chen (6) der beiden benachbarten Lager (3) ver-
schweißt ist.

- 1 2. Planetenkühler nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß zumindest jedes Festlager (3) einen
 mit dem Ofenmantel (4) verbundenen, von den beiden
5 Seitenblechen (6) und einer Kühlrohrauflage (7)
 gebildeten sattelförmigen Lagerteil (5) sowie ei-
 nen mit dem sattelförmigen Lagerteil lösbar ver-
 bundenen bügelförmigen Lagerteil (8) enthält, in
 dem der birnenförmig erweiterte Teil (5c') mit dem
 Einsatzstück (9; 9') angeordnet ist.
- 10 3. Planetenkühler nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß jedes Loslager ungeteilt ausgeführt
 ist und einen ringförmigen Teil für die lose Auf-
 nahme des zugehörigen Kühlrohres sowie einen Ofen-
15 verbindungsteil aufweist, in dem das Einsatzstück
 angeordnet ist.



- 1 4. Planetenkühler nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Abstand der seitlichen Rand-
scheiben (10, 10a; 10', 10a') sowie deren Dicke
5 (6) des sattelförmigen Lagerteiles (5) angepaßt
sind.
5. Planetenkühler nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Einsatzstück (9) ein einteilig
10 hergestellter Stahlgußteil ist.
6. Planetenkühler nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Einsatzteil (9') als Schweiß-
15 konstruktion hergestellt ist.
7. Planetenkühler nach wenigstens einem der Ansprüche
1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die seit-
lichen Randscheiben (10, 10a; 10', 10a') des Ein-
satzstückes (9; 9') kreisförmige Scheiben sind.
20
8. Planetenkühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
net, daß in der lichten Abstandszone (5c) zwischen
zwei in Umfangsrichtung benachbarten sattelförmigen
Lagerteilen (5) ein durchlaufender Gurt (14) vor-
25 gesehen ist, der die in Umfangsrichtung weisenden
Stirnkanten der beiden Seitenbleche (6) je zweier
benachbarter sattelförmiger Lagerteile (5) abdeckt
und verbindet und der im inneren Teil der lichten
Abstandszone durch den Steg (11) des Einsatzstückes
80 (9) und im radial äußeren Teil der lichten Abstands-
zone durch zwei Blechstreifen gebildet wird, von
denen jeder an eine freie Kante (11a, 11b) des
Einsatzstück-Steges (11) anschließt und dabei je-

1 weils die in Umfangsrichtung weisenden Stirnkanten
der beiden Seitenbleche des zugehörigen sattel-
förmigen Lagerteiles verbindet und abdeckt.

5

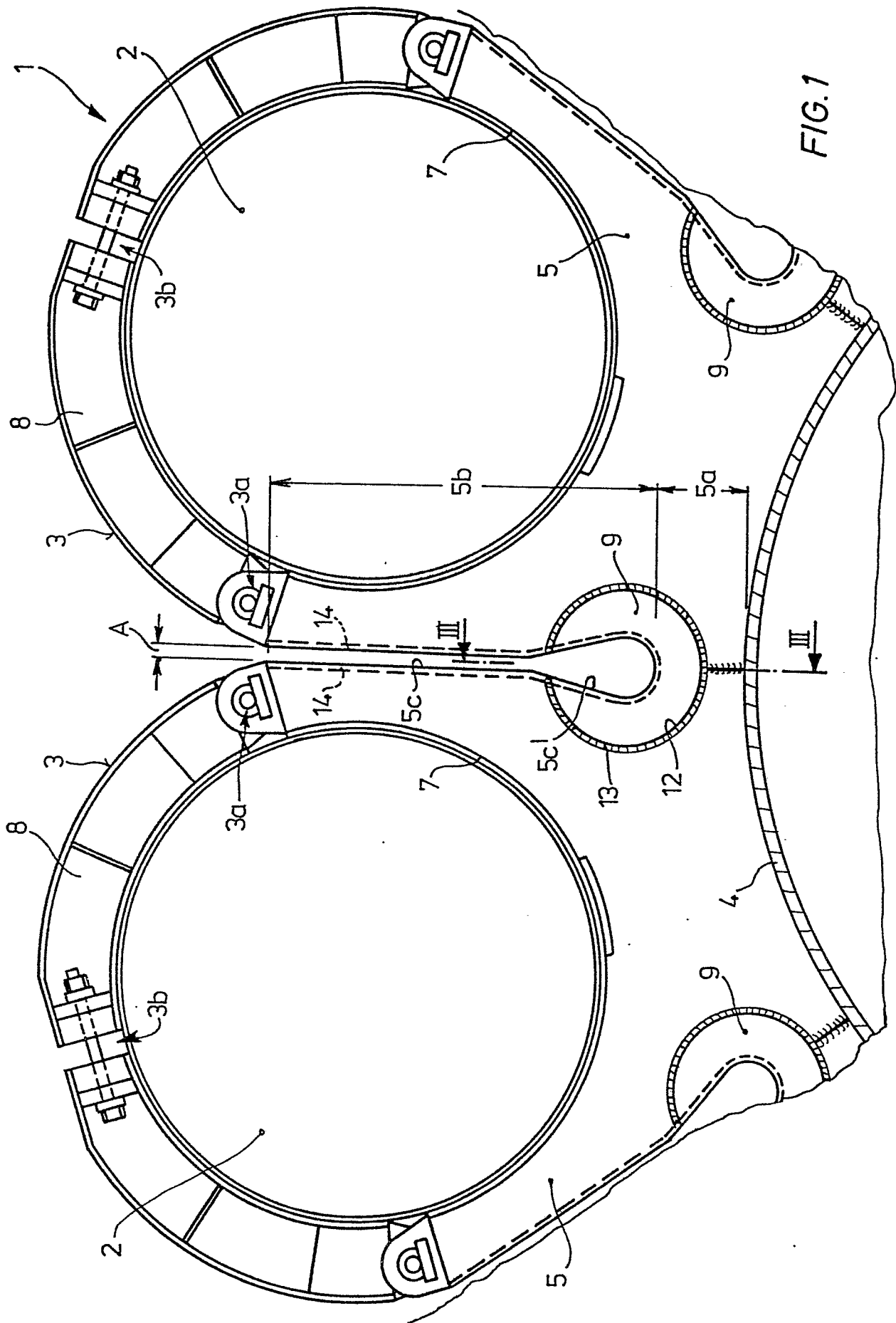
10

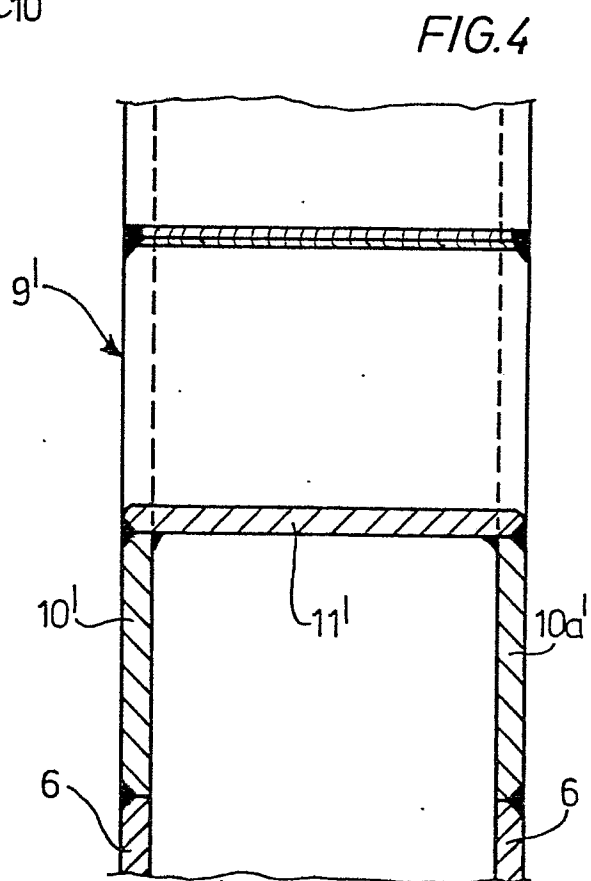
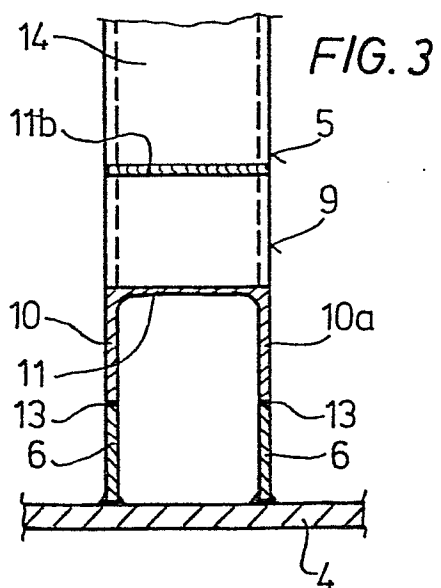
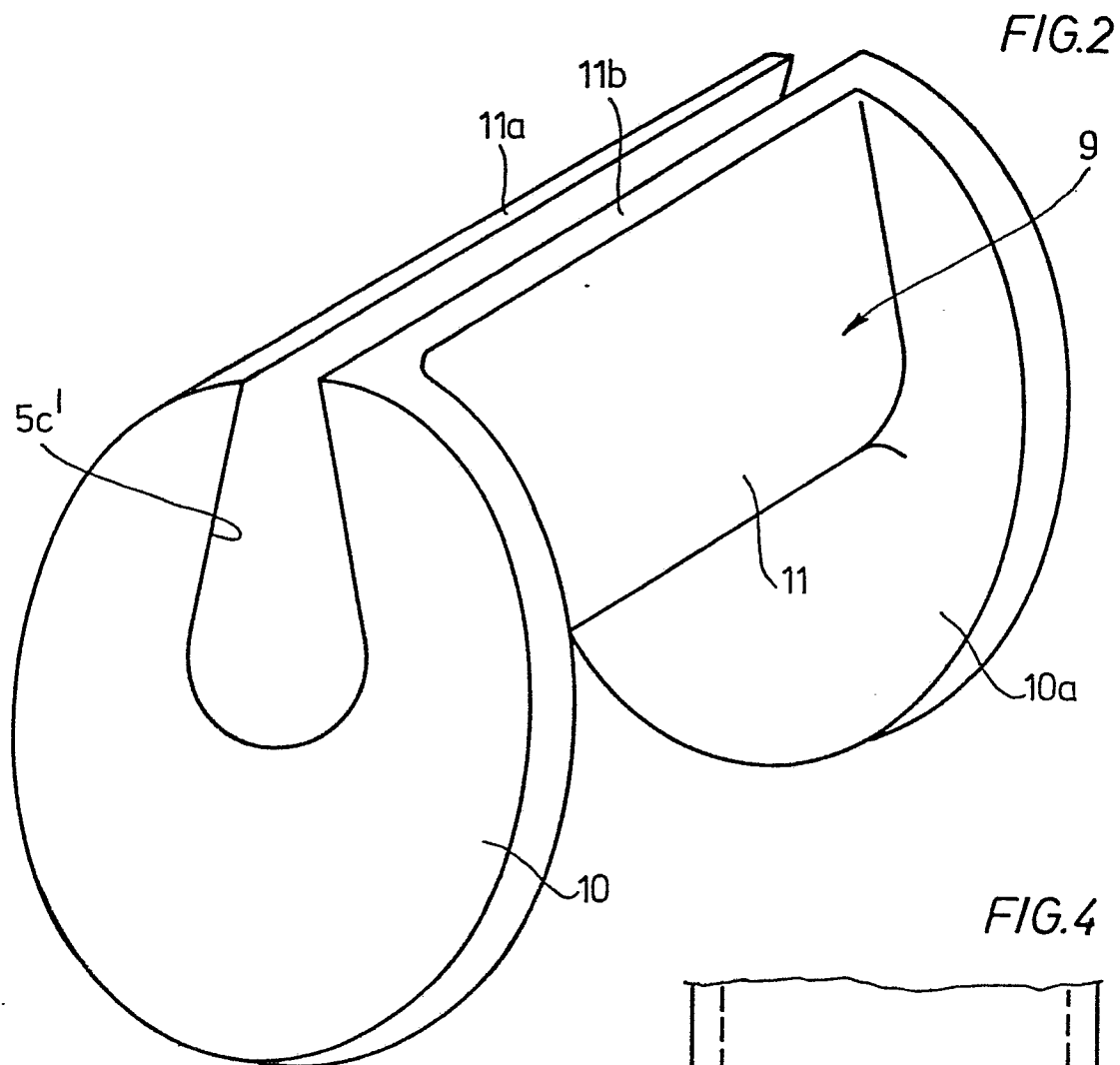
15

20

25

30







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0042933

Nummer der Anmeldung
EP 81 10 3197

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>DE - A - 2 419 503</u> (POLYSIUS)		F 27 B 7/38
A	<u>DE - A - 2 239 752</u> (KLÖCKNER-HUMBOLDT)		
A	<u>DE - A - 2 309 883</u> (POLYSIUS)		
A	<u>DE - A - 2 444 817</u> (POLYSIUS)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 27 B
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	14.09.1981	COULOMB	