

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 686 819 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95105648.0**

(51) Int. Cl.⁶: **F27D 15/02**

(22) Anmeldetag: **13.04.95**

(30) Priorität: **06.06.94 DE 4419728**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.95 Patentblatt 95/50

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

(71) Anmelder: **KRUPP POLYSIUS AG**
Graf-Galen-Strasse 17
D-59269 Beckum (DE)

(72) Erfinder: **Niemerg, Hermann, Dipl.-Ing.**
Holtrup 33
D-59320 Ennigerloh (DE)
Erfinder: **Osburg, Ralf, Dr.-Ing.**
Wiethagen 42
D-59269 Beckum (DE)
Erfinder: **Berger, Arthur**
Wiemanns Weg 8
D-59320 Ennigerloh (DE)
Erfinder: **Nienaber, Bernd, Dipl.-Ing.**
Aldegrevener Weg 1
D-59227 Ahlen (DE)
Erfinder: **Strohbusch, Manfred**
Gertrudenstrasse 18
D-59320 Ennigerloh (DE)

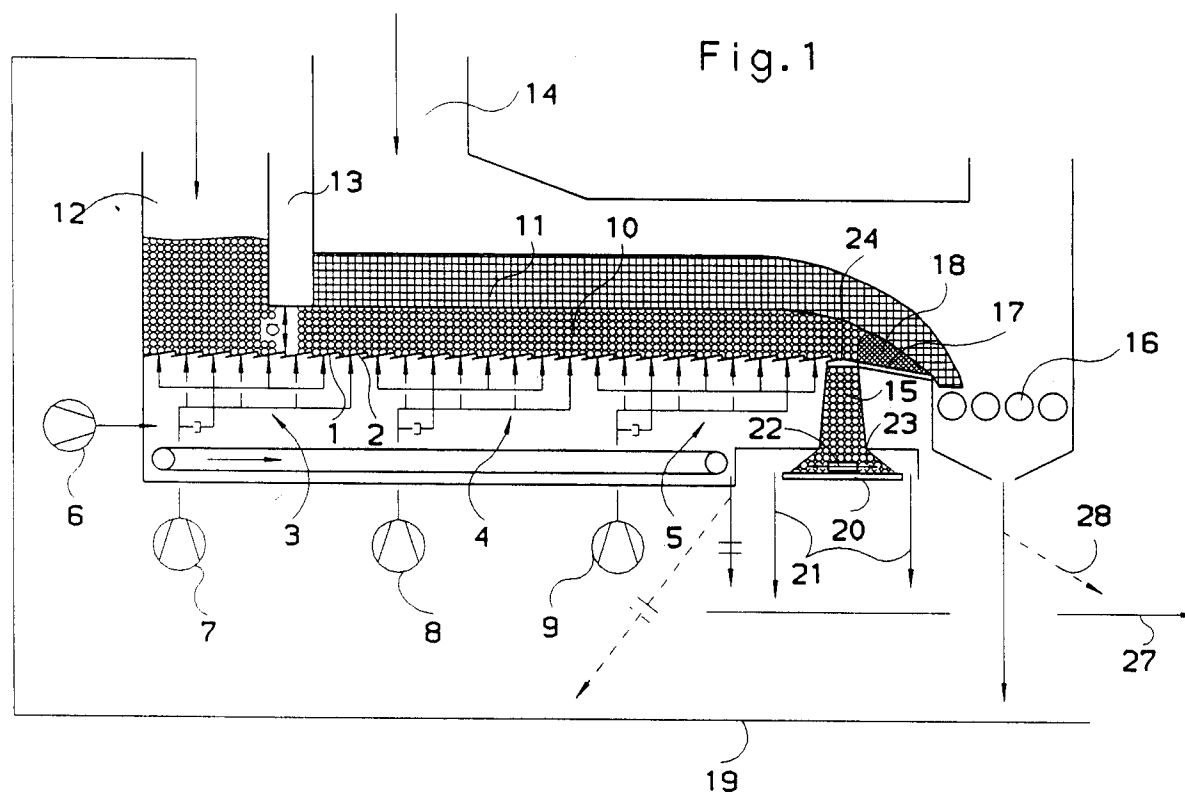
(74) Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur. et al**
Van-Gogh-Strasse 3
D-81479 München (DE)

(54) **Zweischichtkühler**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zweischichtkühler, bei dem das Kühlgut auf einer Kühlfläche vom Kühleranfang zum Kühlerende bewegt wird, wobei in einer ersten Gutzuführzone am Kühleranfang eine obere Schicht (11) von heißem Kühlgut auf eine untere Schicht (10) von bereits vorgekühltem Kühlgut aufgegeben wird und am Kühlerende die beiden Schichten (10,11) durch eine Trenneinrichtung voneinander getrennt werden, wobei das Gut der unteren Schicht (10) als Fertiggut (21) abgezogen und

das Gut der oberen Schicht (11) durch eine Transporteinrichtung als Umlaufgut zu einer zweiten Gutzuführzone (12) am Kühleranfang zurückgeführt und dort als untere Schicht (10) auf die Kühlfläche aufgegeben wird. Erfindungsgemäß ist im Bereich zwischen der ersten und zweiten Gutzuführzone eine die Höhe der unteren Schicht bestimmende Stauwand (13) angeordnet, wobei zwischen deren Unterkante und der Kühlfläche ein dieser Höhe entsprechender Abstand (a) vorgesehen ist.

EP 0 686 819 A1



Die Erfindung betrifft einen Zweischichtkühler, bei dem das Kühlgut auf einer Kühlfläche vom Kühleranfang zum Kühlerende bewegt wird, wobei in einer ersten Gutzuführzone am Kühleranfang eine obere Schicht von heißem Kühlgut auf eine untere Schicht von bereits vorgekühltem Kühlgut aufgegeben wird und am Kühlerende die beiden Schichten durch eine Trenneinrichtung voneinander getrennt werden, wobei das Gut der unteren Schicht als Fertiggut abgezogen und das Gut der oberen Schicht durch eine Transporteinrichtung als Umlaufgut zu einer zweiten Gutzuführzone am Kühleranfang zurückgeführt und dort als untere Schicht auf die Kühlfläche aufgegeben wird.

Ein Zweischichtkühler der vorstehend genannten Gattung ist beispielsweise durch die DE-C-10 97 346 bekannt. Ein derartiger Kühler hat den Vorteil, daß die Kühlfläche, die beispielsweise aus einzeln belüftbaren Rostplatten und/oder Rostplattenreihen besteht, thermisch geschont wird, indem die untere Schicht bereits vorgekühlt ist und dadurch als Schutzlage wirkt.

Eine derartige Ausführung hat jedoch den Nachteil, daß bei schwankenden Mengen des Umlaufgutes auch die Höhe der unteren Schicht ständig variiert. Dadurch ergeben sich einerseits Schwierigkeiten beim Einstellen der Trenneinrichtung am Kühlerende, so daß u.U. auch bereits ausreichend gekühltes Gut als Umlaufgut zurückgeführt wird und andererseits verändert sich die Kühlwirkung durch die unterschiedlichen Schichthöhen der unteren Schicht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Zweischichtkühler der eingangs genannten Art so auszubilden, daß der Wirkungsgrad des Kühlers verbessert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das kennzeichnende Merkmal des Anspruchs 1 gelöst, indem im Bereich zwischen der ersten und zweiten Gutzuführzone eine die Höhe der unteren Schicht bestimmende Stauwand angeordnet ist, wobei zwischen deren Unterkante und der Kühlfläche ein dieser Höhe entsprechender Abstand vorgesehen ist.

Mit der erfindungsgemäßen Ausführung wird somit während des Betriebes eine gleichmäßige Höhe der unteren Schicht gewährleistet, so daß einerseits eine relativ gleichmäßige Kühlwirkung erreicht wird und andererseits die Trenneinrichtung zur Trennung der unteren und oberen Schicht fest eingestellt werden kann.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Im einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Abstand zwischen der Unterkante der Stauwand und der Kühlfläche einstellbar, so daß entsprechend der Körnung des zu kühlenden Gutes eine optimale Höhe der unteren Schicht eingestellt

werden kann. So erfordert feinkörniges Gut eine dünnere untere Schicht als grobkörniges Gut.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden im folgenden anhand der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen

- Fig.1 eine schematische Gesamtansicht eines erfindungsgemäßen Zweischichtkühlers,
- Fig.2 eine Schnittansicht im Bereich der Stauwand längs der Linie II-II der Fig.3,
- Fig.3 eine Schnittansicht längs der Linie III-III der Fig.2 und
- Fig.4 eine Schnittansicht längs der Linie IV-IV der Fig.3.

Der in Fig.1 in einer schematischen Gesamtansicht dargestellte Zweischichtkühler ist als Schubrostkühler ausgebildet, wobei aufeinanderfolgende Plattenreihen 1, 2 abwechselnd stationär und beweglich angeordnet sind.

Die Plattenreihen des Kühlers sind zu mehreren Gruppen 3, 4, 5 zusammengefaßt, die gesondert über Ventilatoren 6 und 7 bzw. 8, 9 mit Kühlluft beaufschlagt werden.

In einer ersten Gutzuführzone am Kühleranfang wird eine untere Schicht 10 von bereits vorgekühltem Kühlgut auf die Rostfläche des Kühlers aufgegeben. Auf diese untere Schicht 10 wird eine obere Schicht 11 von heißem Kühlgut aufgebracht. Das vorgekühlte Kühlgut der unteren Schicht 10 wird über einen Schacht 12 zugeführt, der durch eine Stau- oder Bunkerwand 13 von einem Schacht 14 getrennt ist, durch den das heiße Kühlgut - beispielsweise von einem Drehrohrofen kommend - auf die untere Schicht 10 des Zweischichtkühlers aufgegeben wird.

Am Kühlerende ist zum Abzug des Gutes der unteren Schicht 10 ein Fertigutschacht 15 vorgesehen. Weiterhin ist dort ein Brecher 16 angeordnet, dem eine Schurre 17 vorgeschaltet ist, die das Gut der oberen Schicht 11 dem Brecher 16 zuführt. Diese Schurre 17 ist dabei so flach geneigt, daß sich auf ihr eine ruhende Gutzone 18 ausbildet. Sie stellt eine Trenneinrichtung dar, die am Kühlerende die Schichten 10 und 11 voneinander trennt, indem sie das Gut der unteren Schicht 10 zurückhält und in den Fertigutschacht 15 leitet, während das Gut der oberen Schicht 11 über die ruhende Gutzone 18 hinweggleiten kann, so daß es zum Brecher 16 gelangt.

Durch den Brecher 16 werden größere Teile des Gutes der oberen Schicht 11 zerkleinert. Nach Passieren des Brechers 16 gelangt das Gut der oberen Schicht 11 als Umlaufgut zum Kühleranfang zurück (Förderlinie 19) und wird dort als untere Schicht 10 auf die Rostfläche des Kühlers aufgegeben.

Das untere Ende des Fertigutschachtes 15 mündet mit Abstand über einer Staufläche 20 aus, die durch einen horizontal angeordneten Tisch gebildet wird. Seine Abmessungen und sein Abstand vom unteren Ende des Fertigutschachtes 15 sind so gewählt, daß der Schüttgutkegel 21a des aus dem Fertigutschacht 15 austretenden Fertigutes 21 auf der Oberfläche des die Staufläche 20 bildenden Tisches innerhalb der Tischränder mündet.

Längs der Staufläche 20 ist ein Austragsorgan 22 in Richtung des Doppelpfeiles 23 hin- und herbeweglich. Die Hubgeschwindigkeit und die Hublänge dieses als Balken ausgebildeten Austragsorganes 22 sind veränderbar.

Die Eintrittsöffnung des Fertigutschachtes 15 am oberen Schachtende ist durch eine als Sieb oder Rost ausgebildete Klassiereinrichtung 24 abgedeckt.

Das vom Austragsorgan 22 nach beiden Seiten über den vorderen und hinteren Rand der Staufläche 20 ausgetragene Fertigut 21 wird über eine nicht veranschaulichte Einrichtung (Förderlinie 27) weitertransportiert. Gewünschtenfalls kann ein Teil des Gutes der oberen Schicht 11 nach Passieren des Brechers 16 dem Fertigut beigemischt werden (Förderlinie 28).

Rostdurchfallgut, das zwischen den Rostplatten der festen und beweglichen Plattenreihen 1, 2 nach unten fällt, wird über eine Transporteinrichtung 29 entweder der Förderlinie 27 des Fertigutes oder der Förderlinie 19 des Umlaufgutes zugeleitet.

Die Stauwand 13 ist im Bereich zwischen der ersten Gutzuführzone (Schacht 12) und der zweiten Gutzuführzone (Schacht 14) angeordnet, wobei zwischen deren Unterkante und der Kühlfläche ein Abstand a vorgesehen ist, der der Höhe der unteren Schicht 10 entspricht.

Bevor anhand der Fig.2 bis 4 die Stauwand 13 detaillierter beschrieben wird, soll zunächst die Funktion des Zweischichtkühlers gemäß Fig.1 erläutert werden.

Die untere Schicht 10 von bereits vorgekühltem Kühlgut schützt die Rostfläche des Kühlers vor einer zu hohen thermischen Belastung sowie vor starkem Verschleiß durch das heiße Kühlgut, das die obere Schicht 11 bildet.

Am Kühlerende werden die beiden Schichten durch die von der ruhenden Gutzone 18 gebildete Trenneinrichtung voneinander getrennt. Eine Veränderung der Stärke der oberen und unteren Schicht ist durch die Einstellung der Höhenlage der Trenneinrichtung möglich. So kann beispielsweise die Höhe der ruhenden Gutzone 18 durch Verringerung der Neigung der Schurre 17 vergrößert werden (und umgekehrt). Selbstverständlich sind im Rahmen der Erfindung auch andere konstruktive Möglichkeiten zur Trennung der beiden Schichten 10, 11 möglich. Die am oberen Ende

des Fertigutschachtes 15 vorgesehene Klassiereinrichtung 24 hält größere Gutbrocken, die in der unteren Schicht 10 vorhanden sind, zurück. Diese Gutbrocken unterliegen dann entweder einer automatischen Zerkleinerung im Gut der unteren Schicht oberhalb der Klassiereinrichtung 24, oder sie gelangen in die ruhende Gutzone 18 oder in die obere Schicht 11. Im letzteren Falle passieren sie erneut den Brecher 16.

Das Fertigut 21 staut sich auf der Staufläche 20, so daß Schüttgutkegel 21a auf der Oberfläche des die Staufläche 20 bildenden Tisches innerhalb der Tischränder münden. Unabhängig von der jeweils vorhandenen - im Betrieb evtl. wechselnden - Körnungszusammensetzung des Fertigutes 21 wird daher die ausgetragene Gutmenge ausschließlich durch die Hubgeschwindigkeit und die Hublänge des Austragsorganes 22 bestimmt.

Die Erfindung wurde vorstehend am Beispiel eines Schubrostkühlers erläutert. Sie ist jedoch selbstverständlich auch bei anderen Zweischichtkühlern, insbesondere bei Zweischicht-Wanderrostkühlern, vorteilhaft einsetzbar.

Im folgenden wird anhand der Schnittdarstellungen gemäß den Fig.2 bis 4 die erfindungsgemäße Stauwand detaillierter beschrieben:

Die Stauwand 13 besteht im wesentlichen aus einem als Tragbalken 30 ausgebildeten Tragelement und darüber angeordneten Halterungselementen, die sowohl auf der dem Schacht 12 als auch auf der dem Schacht 13 zugewandten Seite mit einer feuerfesten Ausmauerung 32 versehen sind. Der Tragbalken 30 erstreckt sich über die gesamte Breite der Kühlfläche und ist in Seitenwänden 33a und 33b des Kühlers gehalten.

Der Tragbalken 30 ist auf den drei mit dem Kühlgut in Berührung kommenden Seitenflächen mit Schutzsegmenten 34, 35 und 36 versehen. Das der zweiten Gutzuführzone, d.h. dem Schacht 12, zugewandte Schutzsegment 34 weist eine die Höhe der unteren Schicht 10 bestimmende Abstreifkante 34a auf. Demgegenüber ist das der ersten Gutzuführzone, d.h. dem Schacht 14, zugewandte Schutzsegment 36a als nach oben offene, zur Aufnahme von Kühlgut bestimmte Rinne ausgebildet, deren vordere Begrenzungsfläche 36a wesentlich niedriger als die mit dem Tragbalken 30 verbundene hintere Begrenzungsfläche 36b ausgebildet ist. Die Schutzsegmente 34 und 35 sind demgegenüber nach außen im wesentlichen als ebene Platten ausgebildet.

Die einzelnen Schutzsegmente 34, 35, 36 werden vorzugsweise aus verschleißfestem Guß hergestellt und in geeigneter Weise am Tragbalken 30 gehalten. Die Halterung kann beispielsweise darin bestehen, daß die aus einem Stück oder aus mehreren Teilen bestehenden Schutzsegmente in einer Schwalbenschwanzführung auf den Tragbalken 30

aufgeschoben werden.

Sofern sehr heißes Kühlgut, wie beispielsweise der aus einem Drehrohrofen fallende Klinker, zu kühlen ist, ist es zweckmäßig, die Stauwand 13, d. h. den Tragbalken 30 und die Halterungselemente 31 mit einem geeigneten Kühlmittel, beispielsweise Kühlluft, zu kühlen. Wie insbesondere aus Fig.3 zu ersehen ist, sind zu diesem Zweck im Tragbalken 30 und in den Halterungselementen Kühlkanäle vorgesehen. Außerdem weist der Tragbalken 30 eine Kühlluft Eintrittsöffnung 37 und das oberste Halterungselement 31 eine Kühlluft Austrittsöffnung 38 auf. Die Kühlluft wird vorzugsweise mäanderförmig (Pfeile 39) durch den Tragbalken und die Halterungselemente geführt.

Während des Betriebes setzt sich die durch das Schutzsegment 36 gebildete Rinne mit durch den Schacht 14 fallenden Gut zu. Dabei bildet sich eine schräge zu der Kühlfläche geneigte Fläche, auf der weiteres, zu kühlendes, heißes Gut auftreffen und abrutschen kann. Auf diese Weise findet die Reibung im wesentlichen innerhalb des Kühlgutes statt, so daß der Tragbalken 30 und auch das Schutzsegment 36 vor Verschleiß und übermäßiger Hitze geschützt sind.

Die einzelnen Schutzsegmente sind vorzugsweise austauschbar am Tragbalken angebracht, so daß insbesondere das Schutzsegment 34 mit seiner Abstreifkante 34a ausgewechselt werden kann. Es können daher auch Schutzsegmente 34 verwendet werden, deren Abstreifkante 34a einen kleineren Abstand zur Kühlfläche aufweisen, wie das durch gestrichelte Linien in Fig.2 angedeutet ist. Auf diese Weise kann die Höhe der unteren Schicht 10 an das zu kühlende Gut angepaßt werden, um eine optimale Kühlwirkung zu erreichen. So erfordert feinkörniges Gut eine dünnere untere Schicht 10 als grobkörniges Gut.

Patentansprüche

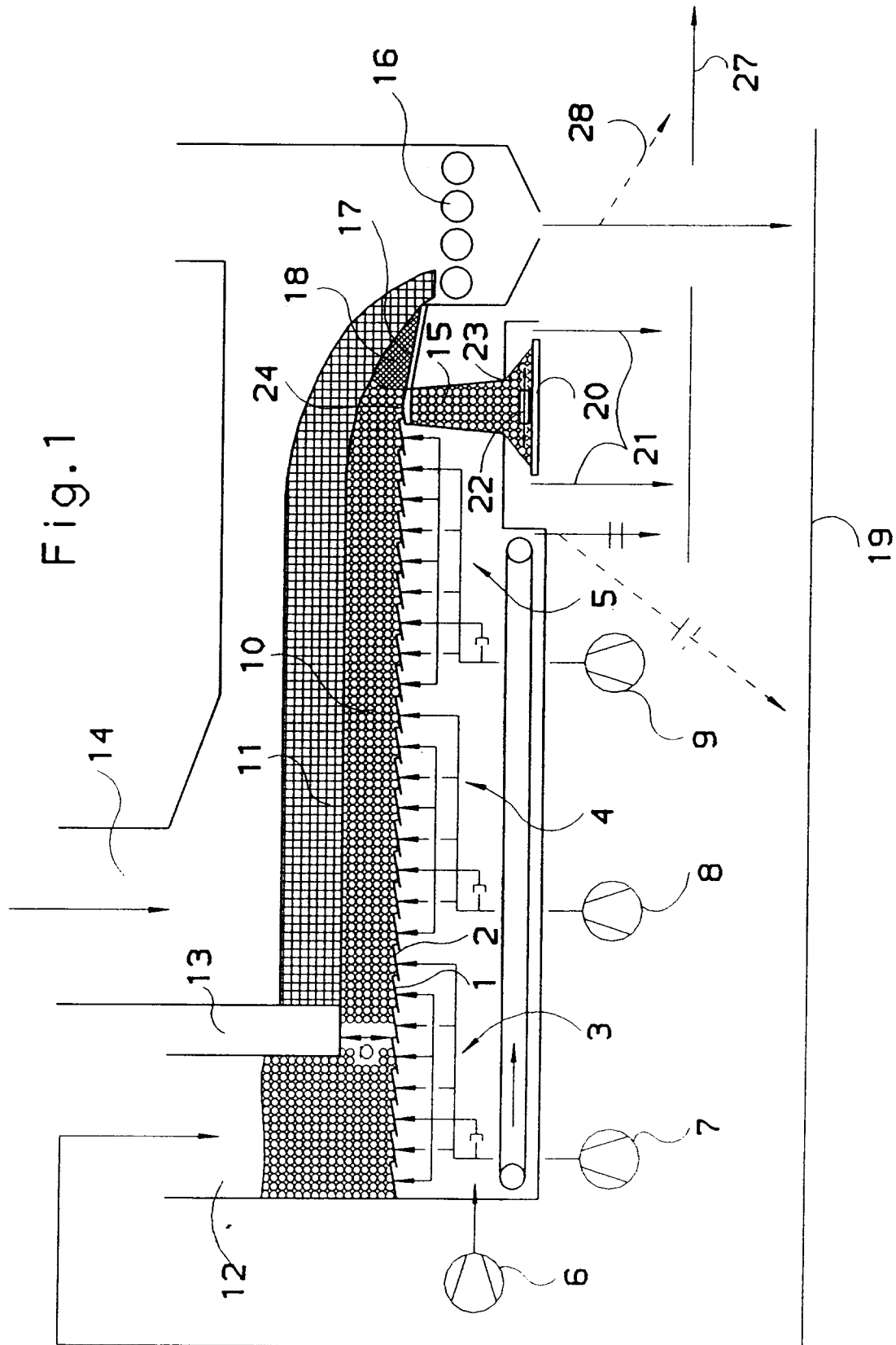
1. Zweischichtkühler,

- a) bei dem das Kühlgut auf einer Kühlfläche vom Kühleranfang zum Kühlerende bewegt wird,
- b) wobei in einer ersten Gutzuführzone (Schacht 14) am Kühleranfang eine obere Schicht (11) von heißem Kühlgut auf eine untere Schicht (10) von bereits vorgekühltem Kühlgut aufgegeben wird und am Kühlerende die beiden Schichten (10, 11) durch eine Trenneinrichtung voneinander getrennt werden,
- c) wobei das Gut der unteren Schicht (10) als Fertiggut (21) abgezogen und das Gut der oberen Schicht (11) durch eine Transporteinrichtung (Förderlinie 19) als Umlaufgut zu einer zweiten Zuführzone (Schacht

12) zum Kühleranfang zurückgeführt und dort als untere Schicht (10) auf die Kühlfläche aufgegeben wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

- d) im Bereich zwischen der ersten und zweiten Gutzuführzone (Schacht 14 und 12) eine die Höhe der unteren Schicht (10) bestimmende Stauwand (13) angeordnet ist, wobei zwischen der Unterkante (Abstreifkante 34a) und der Kühlfläche ein dieser Höhe entsprechender Abstand (a) vorgesehen ist.
2. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (a) zwischen der Unterkante (Abstreifkante 34a) der Stauwand (13) und der Kühlfläche einstellbar ist.
3. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stauwand (13) im unteren, der Kühlfläche zugewandten Bereich ein Tragelement (Tragbalken 30) aufweist.
4. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement auf den mit dem Kühlgut in Berührung kommenden Flächen mit Schutzsegmenten (34, 35, 36) versehen ist.
5. Kühler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das der zweiten Gutzuführzone (Schacht 12) zugewandte Schutzsegment (34) eine die Höhe der unteren Schicht bestimmende Abstreifkante (34a) aufweist.
6. Kühler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das der ersten Gutzuführzone (Schacht 14) zugewandte Schutzsegment (36) als nach oben offene, zur Aufnahme von Kühlgut bestimmte Rinne ausgebildet ist.
7. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stauwand (13) Kühlkanäle (Pfeile 39) aufweist.
8. Kühler nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch seine Ausbildung als Schubrostkühler, der vorzugsweise mit einzeln belüftbaren Rostplatten und/oder Rostplattenreihen (1, 2) versehen ist.
9. Kühler nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch seine Ausbildung als Wanderrostkühler.



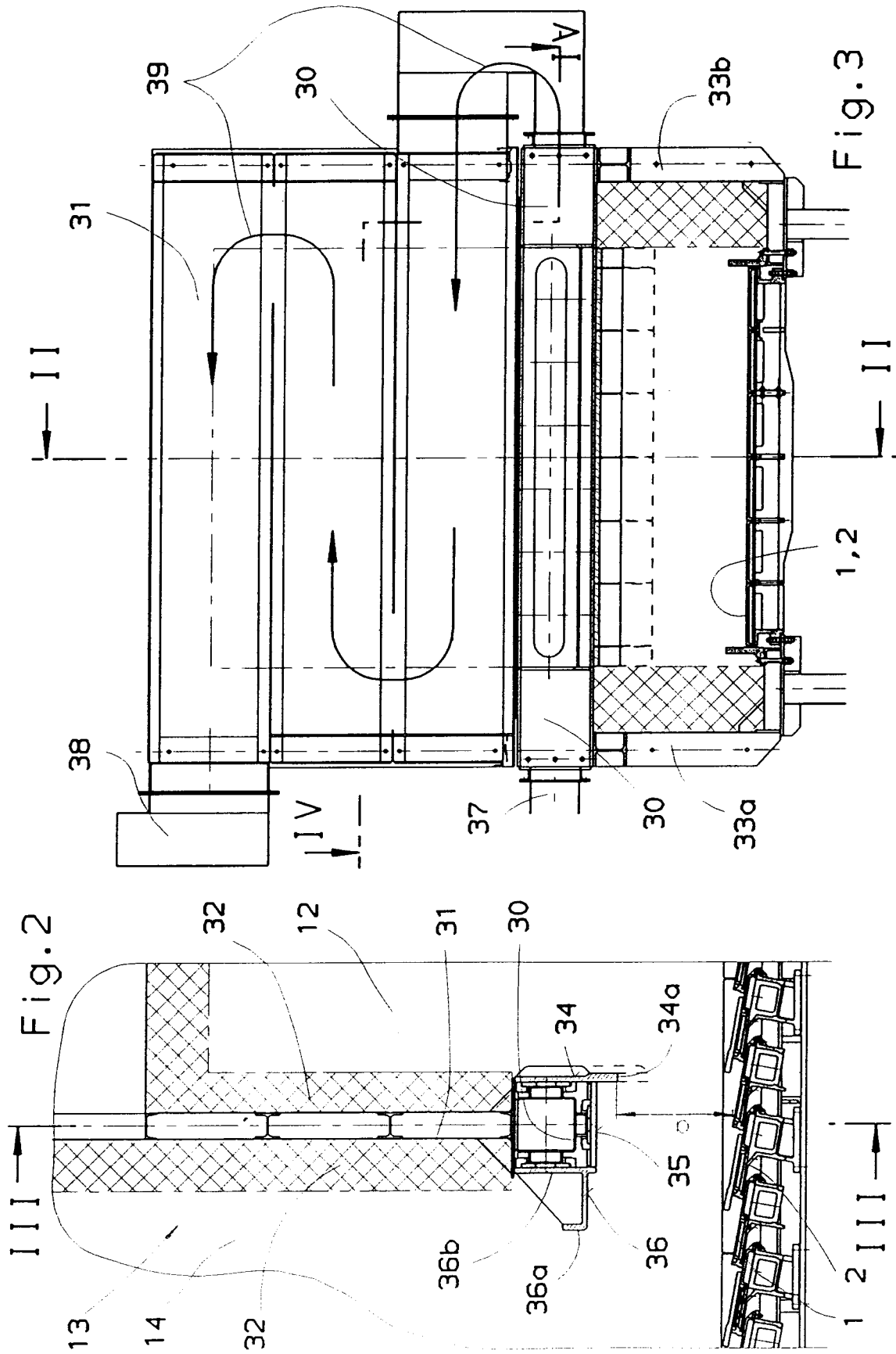
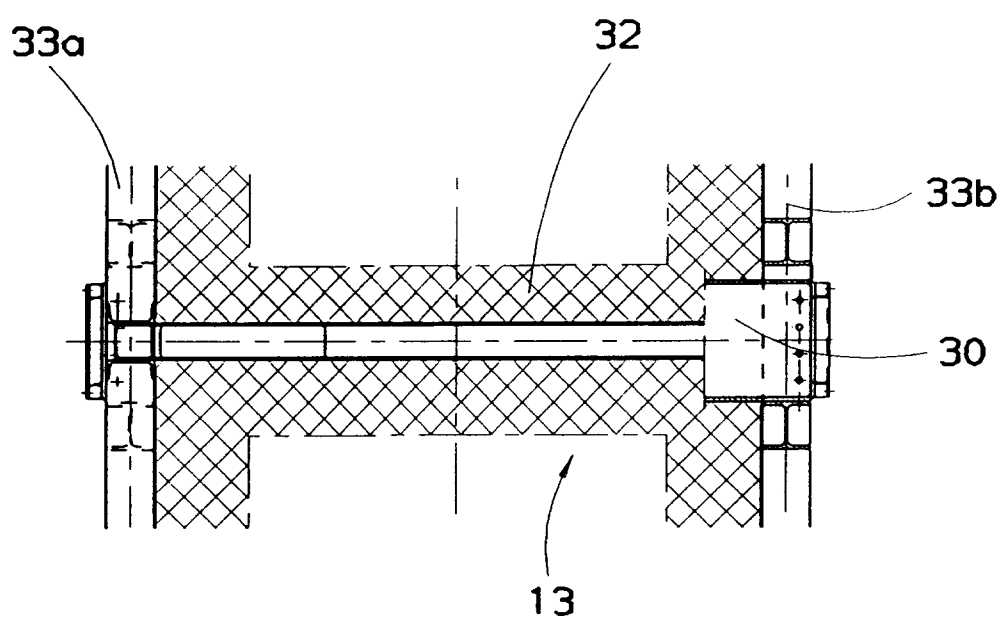


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 5648

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y,D	DE-B-10 97 346 (F.L.SMIDTH) * Ansprüche; Abbildungen *	1	F27D15/02
A	* Abbildung 1 * ---	8,9	
Y	DE-U-527 173 (MIAG) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	EP-A-0 072 018 (K.WEDEL) * Ansprüche 8,9; Abbildung 1 *	2	
A	DE-C-609 839 (METALLGESELLSCHAFT AG) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	BE-A-676 285 (MIAG) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	BE-A-553 427 (MIAG) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	US-A-1 322 652 (N.TELSTRUP) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F27D F27B B27B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. August 1995	Prüfer Coulomb, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
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 Patentedokument, 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	