

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 82109651.8

⑤① Int. Cl.³: **F 27 D 17/00**

⑱ Anmeldetag: 19.10.82

⑳ Priorität: 29.10.81 DE 3142860

⑦① Anmelder: **ITALIMPIANTI Società Italiana Impianti P.a., Piazza Piccapietra, 9, I-16121 Genova (IT)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.05.83
Patentblatt 83/19

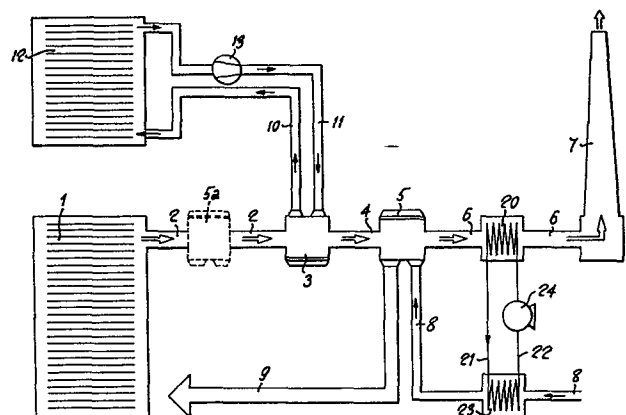
⑦② Erfinder: **Tixi, Pietro, Dott. Ing., Via Livorno 1, I-16146 Genova (IT)**
 Erfinder: **Carrara, Gianni, Dott. Ing., Via Marussig 24/8, I-16166 Genova (IT)**
 Erfinder: **Kranzl, Franz A., Dipl.-Ing., Niederkasseler Lohweg 225, D-4000 Düsseldorf (DE)**

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

⑦④ Vertreter: **Porsia, Bruno et al, c/o Succ. Ing. Fischetti & Weber Via Caffaro 3, I-16124 Genova (IT)**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum Vorwärmen.**

⑤⑦ Zum Vorwärmen mit Hilfe eines heißen Rauchgases wird ein Verfahren angewendet, bei dem ein fluides Wärmeübertragungsmedium durch das Rauchgas indirekt erwärmt und dem Vorwärmgut zugeführt wird. Zur Durchführung dieses Verfahrens wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der eine Rauchgasleitung (2) in einen Rauchgas-Wärmetauscher (3, 14) mündet, der über eine Speiseleitung (10) und eine Rückleitung (11) mit einem Vorwärmraum (12) oder einem Wärmetauscher (15) verbunden ist. Es ist dadurch möglich, ohne längere, insbesondere großvolumige Rauchgasleitungen auszukommen, die Vorwärmkammer beliebig anzuordnen und eine Berührung des Vorwärmguts mit dem Rauchgas zu vermeiden.



ITALIMPIANTI Società Italiana Impianti p.a.
in Genua, Italien.

Verfahren und Vorrichtung zum Vorwärmen.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Vorwärmen mit Hilfe eines heißen Rauchgases, beispielsweise des

5 Abgases eines Industrieofens, dessen Temperatur auch nach einer üblichen Abhitzeverwertung normalerweise noch 400 bis 600°C beträgt und trotz der hohen Energiepreise häufig ins Freie geleitet wird.

10 Verfahren dieser Art sind bekannt. So beschreibt die GB-A 1 160 875 ein Verfahren zum Betrieb eines Mehrzonen-Durchlaufofens, bei dem das Ab- bzw. Rauchgas einer Hochtemperaturzone zum Vorwärmen des an der kalten Ofenseite einlaufenden Glühguts in einer besonderen Vorwärmzone verwendet wird. Dies geschieht durch Absaugen des Rauchgases

15 und dessen Nachverbrennung oberhalb und unterhalb des Glühguts am Ende der Vorwärmzone bzw. im Bereich des Übergangs von der Vorwärmzone zur Hochtemperaturzone. Dabei streichen die heißen Rauchgase oberhalb und unterhalb an

20 dem kalten Glühgut vorbei.

Ein weiteres Verfahren zum direkten Vorwärmen von Glühgut in der Vorwärmzone eines Mehrzonen-Durchlaufofens ist aus der GB-A 962 289 bekannt. Es unterscheidet sich von dem vorerwähnten Vorwärmverfahren im wesentlichen nur dadurch, 5 daß die heißen Rauchgase durch Seitenwandöffnungen in den Ofenraum eintreten, um dort ebenfalls das Glühgut direkt zu beaufschlagen.

Schließlich beschreibt die DE-C 2 259 639 eine Variante 10 dieses direkten Vorwärmens, bei der die heißen Rauchgase nach einer Druckerhöhung mit Hilfe spezieller Düsen senkrecht und direkt auf das Glühgut aufgeblasen werden. Der hohe Impuls des Rauchgases soll einen besseren Wärmeüber- gang und eine weitergehende Ausnutzung der fühlbaren Wärme 15 des Rauchgases bewirken.

Die bekannten Verfahren zum direkten Vorwärmen von Glühgut haben sich zwar im Hinblick auf die Senkung der Energie- kosten bewährt; sie leiden jedoch an einer Reihe von Nach- 20 teilen. So erfordern die zu bewältigenden großen Rauchgas- mengen Rohrleitungen mit einem Durchmesser von bis zu 3 oder auch 4 m, für die häufig nicht mehr der erforderliche Raum unter oder über Hüttenflur zur Verfügung steht. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Vorwärmzone nicht in den 25 Ofen integriert ist. Dies ist aber häufig dann der Fall, wenn ein bereits bestehender Ofen aus Gründen der Energie- kostensenkung mit einer Vorwärmzone ausgestattet werden soll, deren direkte Installation an dem Ofen nicht möglich ist. Das erfordert besondere Leitungen mit entsprechend 30 schweren Tragkonstruktionen für das Rohrgewicht, das eine

Rohrführung über ein Hallendach zumeist aus statischen Gründen nicht erlaubt.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Verfahren besteht
5 darin, daß es beim Abkühlen des Rauchgases in aller Regel zu einer Taupunktunterschreitung und es damit aufgrund des mehr oder weniger hohen Schwefelgehalts des Rauchgases in der Vorwärmkammer des Ofens zum Entstehen korrodierender schwefeliger Säure kommt.

10

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die vorerwähnten Nachteile zu beheben und insbesondere ein Verfahren zu schaffen, das ohne längere insbesondere aber großvolumige Rauchgasleitungen auskommt, eine beliebige
15 Anordnung der Vorwärmkammer erlaubt und eine Berührung des Vorwärmguts mit dem Rauchgas vermeidet.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß ein
20 fluides Wärmeübertragungsmedium durch das Rauchgas indirekt erwärmt und dem Vorwärmgut zugeführt wird. Demgemäß wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das Vorwärmgut ausschließlich von dem Wärmeübertragungsmedium beaufschlagt. Das kann direkt oder auch in der Weise geschehen, daß mit
25 Hilfe des Wärmeübertragungsmediums ein besonderes Vorwärmmedium indirekt erwärmt wird.

Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich eine Vorrichtung, bei der eine Rauchgasleitung
30 in einen Rauchgas-Wärmeaustauscher mündet, der über eine

Speiseleitung und eine Rückleitung mit einer Vorwärmkammer oder einem Wärmetauscher verbunden ist, der seinerseits über Rohrleitungen mit einer Vorwärmkammer in Verbindung steht. Dabei sind üblicherweise in den Leitungen Umwälz-
5 aggregate angeordnet, die eine rasche Wärmeübertragung derart gewährleisten, daß das Wärmeübertragungsmedium beispielsweise Luft und Schutzgase direkt auf das Vorwärmgut aufgeblasen wird.

10 Des weiteren kann dem Rauchgas-Wärmetauscher rauchgasseitig ein weiterer Wärmetauscher beispielsweise ein Rekuperator vor- oder nachgeschaltet sein, der seinerseits an einer Verbrennungsluftleitung angeschlossen ist. Auf diese Weise läßt sich bei größtmöglicher Schonung des Vorwärmguts und
15 der Vorwärmkammer das Rauchgas beispielsweise eines Industrieofens bis auf Temperaturen unter 200°C abkühlen und die dabei anfallende fühlbare Wärme an entfernter Stelle weiterverwenden, ohne daß größere Rauchgasmengen über größere Entfernungen transportiert werden müßten.

20

Darüber hinaus kann den Wärmetauschern rauchgasseitig ein
zusätzliches Wärmetauschersystem nachgeschaltet werden, in dem mittels eines durch ein Umwälzaggregat geförderten Wärmeübertragungsmediums Luft erwärmt wird, die den vor-
25 und/oder nachgeschalteten Verbrennungsluftwärmetauschern zugeführt wird. Dadurch werden Taupunktunterschreitungen an diesen Wärmetauschern vermieden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier in der Zeichnung
30 dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der

Zeichnung zeigen:

Fig. 1 das Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Vor-
richtung zum direkten Vorwärmen von Glühgut mit Hilfe
5 eines Wärmeübertragungsmediums.

Fig. 2 ein Blockdiagramm zum indirekten Vorwärmen des
Glühguts mit dem Wärmeübertragungsmedium.

10 Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Industrie=
ofen 1 über eine Rauchgasleitung 2 mit einem Wärmetauscher
3 verbunden. Vom Wärmetauscheraußenauslaß führt eine Rauchgas=
leitung 4 zu einem Rekuperator 5 und von dort eine weitere
Rauchgasleitung 6 zu einem Kamin 7. Der Rekuperator 5a,
15 kann, wie in Fig. 1 gestrichelt dargestellt, auch dem
Wärmetauscher 3 vorgeschaltet sein. Dem Rekuperator 5 wird
über eine Rohrleitung 8 Verbrennungsluft zugeführt, die
über eine Rohrleitung 9 zu einem nicht dargestellten Ofen=
brenner gelangt. Die Sekundärseite des Wärmetauschers 3
20 steht über eine Speiseleitung 10 und eine Rückleitung 11 mit
einem Vorwärmofen 12 in Verbindung. Um einen raschen Umlauf
des Wärmeübertragungsmediums und damit einen guten Wärme=
übergang zu erreichen, befindet sich in der Speiseleitung
10 ein Umwälzaggregat 13.

25

In der Abgaseleitung 6 vor dem Kamin 7 ist ein weiterer
Wärmetauscher 20 angeordnet, dessen Wärmeübertragungsmedium
mittels eines Umwälzaggregats 24 und durch eine Zuleitung
21 und eine Rückleitung 22 einem Verbrennungsluftvorwärmer
30 23 zugeführt wird. Die im Verbrennungsluftvorwärmer 23

vorgewärmte Verbrennungsluft wird über die Leitung 8 dem Rekuperator 5 bzw. 5a zugeführt.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Sekundär-
5 seite eines Rauchgas- Wärmetauschers 14 mit der Primärseite eines Wärmetauschers 15 verbunden, der seinerseits über Rohrleitungen 16, 17 mit dem Vorwärmofen 18 in Verbindung steht. Dabei befindet sich in der Rohrleitung 16 ein Umwälz-
aggregat 19.

10

Das Wärmgut wird in den Vorwärmöfen 12, 18 kontinuierlich oder satzweise vorgewärmt, ohne mit dem Rauchgas des Ofens 1 in Berührung zu kommen. Auf diese Weise ist eine weitest-
gehende Schonung des Wärmgutes und der Vorwärmöfen gewähr-
15 leistet, bei denen es sich um selbstständige Aggregate handelt, die keine bestimmte Zuordnung zu dem jeweiligen Industrieofen erfordern, wenngleich sie aus Gründen des Wärmeverlustes möglichst nahe bei dem zugehörigen Wärmofen angeordnet sein sollten.

20

25

30

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorwärmen mit Hilfe eines heißen Rauchgases, dadurch gekennzeichnet, daß ein fluides Wärmeübertragungsmedium durch das Rauchgas indirekt erwärmt und dem Vorwärmgut zugeführt wird.
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe des Wärmeübertragungsmediums ein Vorwärmmedium indirekt erwärmt und dem Vorwärmgut zugeführt wird.
10
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rauchgasleitung (2) in einen Rauchgas-Wärmetauscher (3, 14) mündet, der über eine Speiseleitung (10) und eine Rückleitung (11) mit einem Vorwärmraum (12) oder einem Wärmetauscher (15) verbunden ist.
15
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (15) über Rohrleitungen (16, 17) mit einem Vorwärmraum (18) verbunden ist.
20
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Rohrleitung (10, 11; 16, 17) ein Umwälzaggregat (13, 19) angeordnet ist.
25
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Rauchgas-Wärmetauscher (3, 14) ein weiterer Wärmetauscher (5, 5a) nach- oder vorgeschaltet ist.
30

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscher (5, 5a) an eine Verbrennungsluft=leitung (8, 9) angeschlossen sind.
- 5 8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rauchgas-Auslaß (6) des Wärmetauschers (5, 5a) in einen Niedrigtemperatur-Wärmetauscher (20) mündet.
- 10 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Niedrigtemperatur-Wärmetauscher (20) über Rohr=leitungen (21, 22) mit einem Wärmetauscher (23) verbunden ist.
- 15 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (23) an eine Verbrennungsluftleitung (8, 9) angeschlossen ist.
- 20 11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Rohrleitung (21, 22) zur Förderung eines Wärmeübertragungsmediums ein Umwälzaggreat (24) angeordnet ist.

25

30

1/2

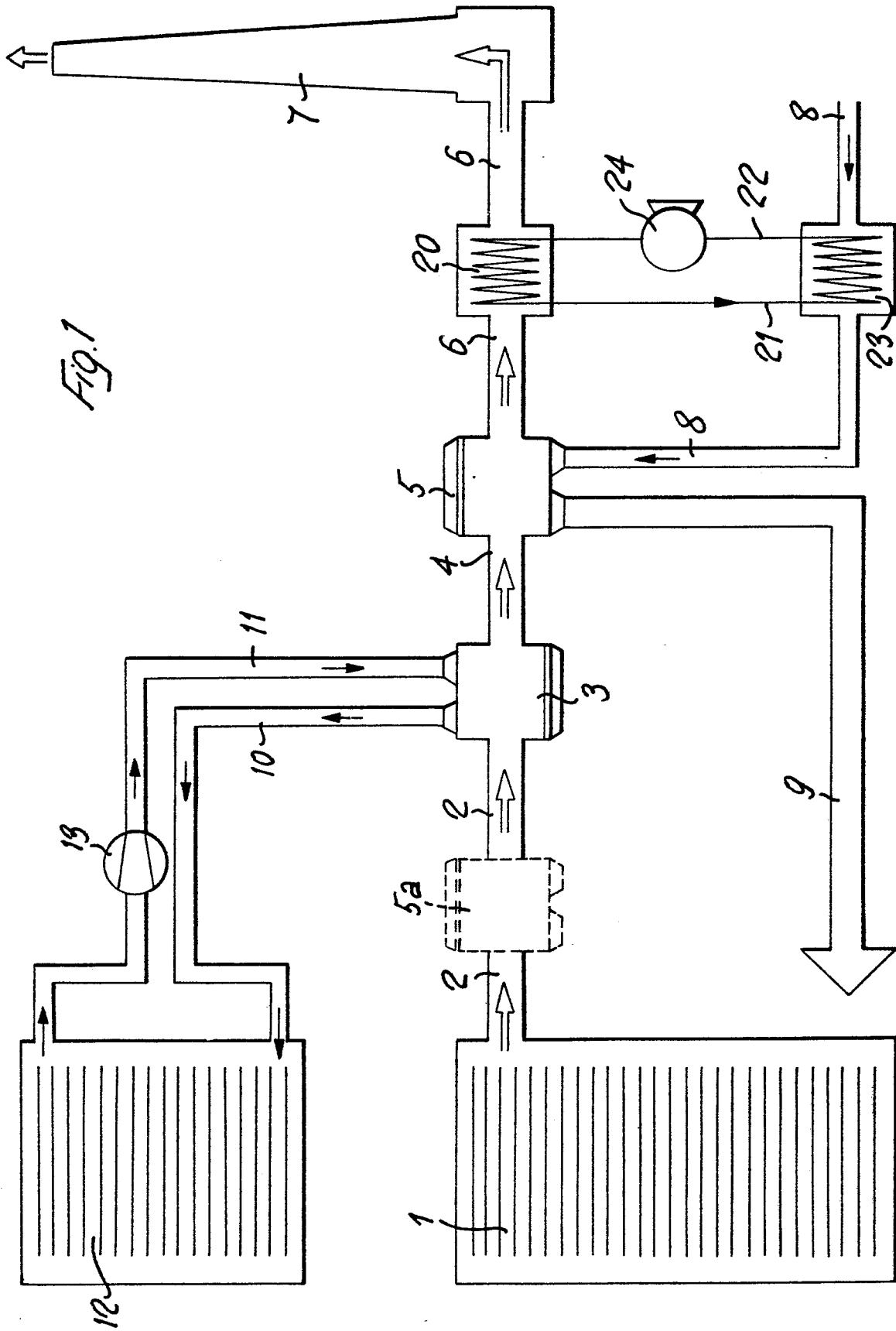


Fig. 1

2/2

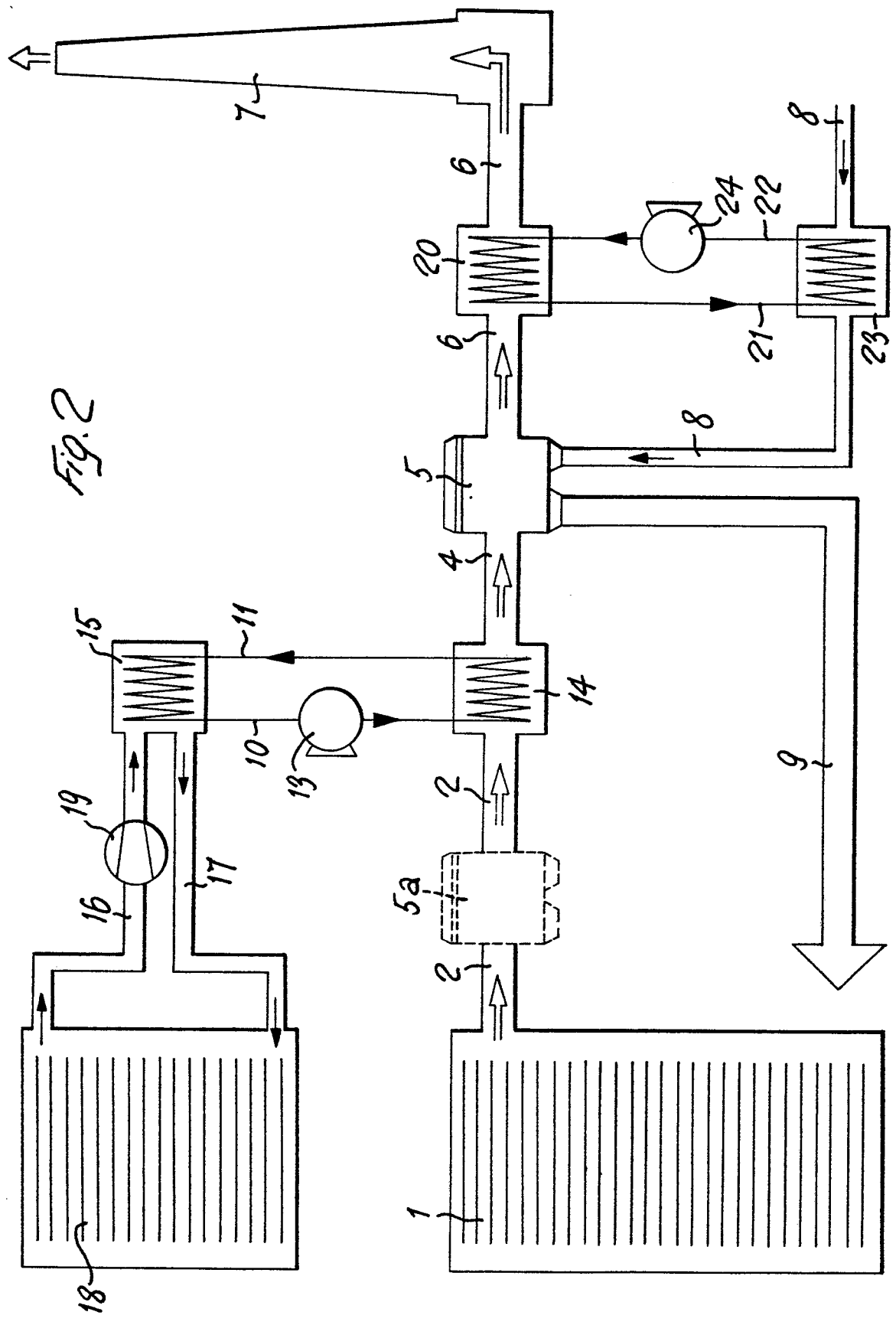


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0078446
Nummer der Anmeldung

EP 82 10 9651

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	<p style="text-align: center;">---</p> DE-A-2 805 840 (AMERICAN HYDROTHERM CORPORATION) * Ansprüche 1-9 *	1,2	F 27 D 17/00
A	<p style="text-align: center;">---</p> DE-A-2 711 918 (JOETSU DENRO KOGYO CO.) * Ansprüche 1,4-8 *	1-11	
A	<p style="text-align: center;">---</p> FR-A-2 442 417 (CENTRO RECHERCHE FIAT SPA) * Ansprüche 1-3,6 *	1-11	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			F 27 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-12-1982	Prüfer STANGE R.L.H
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 : mündliche 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	