

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/018673 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B22D 11/055 (2006.01) **F27D 9/00** (2006.01)
B22D 11/124 (2006.01) **F27D 17/00** (2006.01)
B22D 11/22 (2006.01) **F28D 15/00** (2006.01)
B22D 45/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/066090

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juli 2014 (25.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 215 437.2
6. August 2013 (06.08.2013) DE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: DAGNER, Johannes; Hartmannstr. 85, 91052
Erlangen (DE). RÖSSIGER, Martin; Anderlohrstr. 4,

91054 Erlangen (DE). WEINZIERL, Klaus; Eisensteiner
Str. 12, 90480 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

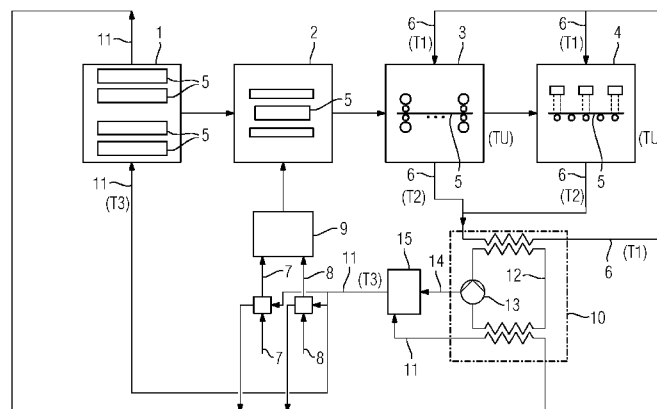
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: UTILISATION OF THE HEAT CONTAINED IN A COOLING FLUID

(54) Bezeichnung : NUTZUNG DER IN EINEM KÜHLFLUID ENTHALTENEN WÄRME

FIG 3



(57) Abstract: A plant part (1 to 4) of a primary industry plant and/or a material (5) processed in the plant is cooled with a fluid (6). The fluid (6) is heated by the cooling of the plant part (1 to 4) and/or of the material (5) processed in the plant from a starting temperature (T1) to an end temperature (T2). Heat contained in the heated fluid (6) is used for preheating a material (5) to be processed subsequently in the plant and/or for preheating a process fluid (7, 8) used in the plant. The heat contained in the heated fluid (6) is fed to the material (5) to be processed subsequently in the plant and/or to the process fluid (7, 8) by means of a heat exchanger (10). The heat contained in the heated fluid (6) is initially emitted to an intermediate medium (11) in the heat exchanger (10). The material (5) to be processed subsequently in the plant and/or the process fluid (7, 8) used in the plant is heated by means of the intermediate medium (11). The heat contained in the heated fluid (6) is transferred by means of a transfer circuit (12) of the heat exchanger (10) and a heat pump (13) arranged in the transfer circuit (12) to the intermediate medium (11). The intermediate medium (11) is heated by means of the heat exchanger (10) to a heating temperature (T3) above the temperature at which the fluid (6) enters the heat exchanger (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/018673 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Ein Anlagenteil (1 bis 4) einer Anlage der Grundstoffindustrie und/oder ein in der Anlage verarbeitetes Material (5) wird mit einem Fluid (6) gekühlt. Das Fluid (6) erwärmt sich durch das Kühlen des Anlagenteils (1 bis 4) und/oder des in der Anlage verarbeiteten Materials (5) von einer Anfangstemperatur (T1) auf eine Endtemperatur (T2). In dem erwärmten Fluid (6) enthaltene Wärme wird für die Vorwärmung eines in der Anlage später zu verarbeitenden Materials (5) und/oder für die Vorwärmung eines in der Anlage verwendeten Prozessfluids (7, 8) verwendet. Die in dem erwärmten Fluid (6) enthaltene Wärme wird dem in der Anlage später zu verarbeitendem Material (5) und/oder dem Prozessfluid (7, 8) über einen Wärmetauscher (10) zugeführt. Die in dem erwärmten Fluid (6) enthaltene Wärme wird in dem Wärmetauscher (10) zunächst an ein Zwischenmedium (11) abgegeben. Das in der Anlage später zu verarbeitende Material (5) und/oder das in der Anlage verwendete Prozessfluid (7, 8) wird mittels des Zwischenmediums (11) erwärmt. Die in dem erwärmten Fluid (6) enthaltene Wärme wird über einen Übertragungskreislauf (12) des Wärmetauschers (10) und eine im Übertragungskreislauf (12) angeordnete Wärmepumpe (13) an das Zwischenmedium (11) übertragen. Das Zwischenmedium (11) wird mittels des Wärmetauschers (10) auf eine Heiztemperatur (T3) erwärmt, die oberhalb der Temperatur liegt, mit welcher das Fluid (6) in den Wärmetauscher (10) eintritt.

Beschreibung

Nutzung der in einem Kühlfluid enthaltenen Wärme

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Betriebsverfahren für eine Anlage der Grundstoffindustrie,
- wobei ein Anlagenteil und/oder ein in der Anlage verarbeitetes Material mit einem Fluid gekühlt wird,
 - wobei das Fluid sich durch das Kühlen des Anlagenteils
 - 10 und/oder des in der Anlage verarbeiteten Materials von einer Anfangstemperatur auf eine Endtemperatur erwärmt,
 - wobei in dem erwärmten Fluid enthaltene Wärme für die Vorwärmung eines in der Anlage später zu verarbeitenden Materials und/oder für die Vorwärmung eines in der Anlage
 - 15 verwendeten Prozessfluids verwendet wird,
 - wobei die in dem erwärmten Fluid enthaltene Wärme dem in der Anlage später zu verarbeitenden Material und/oder dem Prozessfluid über einen Wärmetauscher zugeführt wird,
 - wobei die in dem erwärmten Fluid enthaltene Wärme in dem
 - 20 Wärmetauscher zunächst an ein Zwischenmedium abgegeben wird und das in der Anlage später zu verarbeitende Material und/oder das in der Anlage verwendete Prozessfluid mittels des Zwischenmediums erwärmt wird.
- 25 Derartige Anlagen sind allgemein bekannt. Beispielsweise wird beim Stranggießen von Metall die Kokille mit Wasser gekühlt. Weiterhin wird beim Walzen von Metall und nach dem Walzen von Metall - insbesondere wenn das Metall bandförmig vorliegt - das gewalzte Metall oftmals zwischen den einzelnen Walzgerü-
- 30 ten einer mehrgerüstigen Walzstraße und/oder in einer der Walzstraße nachgeordneten Kühlstrecke gekühlt. Auch die Walzen der Walzgerüste werden oftmals gekühlt, sei es zur Kühlung als solcher, sei es zur gezielten Beeinflussung der Balligkeit. Auch bei anderen Prozessen fällt in erheblichem
- 35 Umfang ein erwärmtes Fluid an. Rein beispielhaft wird auf Zunderwäscher beim Warmwalzen, Kühlungen im Bereich von Öfen (beispielsweise einem Brammenofen) und Feuerverzinkungsanlagen verwiesen. In allen diesen Fällen fällt in erheblichem

Umfang ein erwärmtes Fluid an. Das zum Kühlen verwendete Fluid weist im erwärmten Zustand oftmals eine Endtemperatur auf, die nur geringfügig über der Anfangstemperatur und/oder der Umgebungstemperatur liegt. Beispielsweise erwärmt sich
5 das zum Kühlen eines Metallbandes in einer Kühlstrecke verwendete Kühlwasser oftmals nur um rund 10°C.

Aus der DD 28 781 sind Anlagen bekannt, die aus drei Wärmezonen bestehen, in denen das Walzgut vorgewärmt, auf die End-
10 temperatur erhitzt und anschließend abgekühlt wird. Die beim Abkühlen des auslaufenden Walzgutes zurückgewonnene Warmluft wird dabei mittels Querlüftern dem kalt eintretenden Walzgut zum Vorwärmen zugeführt.

15 Aus der DE 29 51 379 A1 ist bekannt, dass bei vielen industriellen Prozessen - genannt sind Härten, Glühen und Löten - Kühleinrichtungen erforderlich sind und dass es möglich ist, dass die Kühlflüssigkeit ein niedriges Temperaturniveau hat. Die anfallende Verlustwärme wird über einen Wärmetauscher ei-
20 nem Pufferspeicher zugeführt. Die im Pufferspeicher gespeicherte Wärme kann später wieder an Verbraucher wie beispielsweise Wärmebehandlungseinrichtungen abgegeben werden.

Aus der DE 32 25 403 A1 ist ein relativ komplizierter Heiz- und Abkühlprozess bekannt, bei dem unter anderem eine Wärmerückgewinnung durch Kondensieren von Dampf erfolgt. Die zurückgewonnene Wärme wird zum Vorheizen von zu behandelndem Gut verwendet.

30 Aus der DE 10 2010 052 423 A1 ist ein Betriebsverfahren für eine Anlage der Grundstoffindustrie bekannt, wobei ein Anlagenteil mit einem Fluid gekühlt wird, wobei das Fluid sich durch das Kühlen des Anlagenteils von einer Anfangstemperatur auf eine Endtemperatur erwärmt. Die in dem erwärmten Fluid
35 enthaltene Wärme wird allgemein einer Wiederverwertung zugeführt. Es ist weiterhin erwähnt, dass die zurückgewonnene Energie im Rahmen eines Prozesswärmemanagementsystems weiterverwendet werden kann.

Aus der WO 2010/099 920 A2 ist ein Betriebsverfahren für eine Anlage der Grundstoffindustrie bekannt, bei dem ein Anlagenteil und/oder ein in der Anlage verarbeitetes Material mit einem Fluid gekühlt wird, wobei das Fluid sich dadurch erwärmt. Die in dem Fluid enthaltene Wärme wird über einen Wärmetauscher einem später in der Anlage zu verarbeitenden Material zugeführt oder über den Wärmetauscher für die Vorbereitung eines in der Anlage verwendeten Prozessfluids verwendet. Das Fluid kann nachgeheizt werden.

Aus der WO 2013/013 788 A1 ist ein Betriebsverfahren für eine Anlage der Grundstoffindustrie bekannt, wobei ein Anlagenteil mit einem Fluid gekühlt wird, wobei das Fluid sich durch das Kühlen des Anlagenteils von einer Anfangstemperatur auf eine Endtemperatur erwärmt. Die in dem erwärmten Fluid enthaltene Wärme wird für die Erzeugung elektrischen Stroms verwendet. Hierzu dient ein thermoelektrischer Generator, dessen Aufbau und Wirkungsweise jedoch nicht näher erläutert ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Möglichkeiten zu schaffen, die in dem erwärmten Fluid enthaltene Wärmeenergie effizient zu nutzen.

Die Aufgabe wird durch ein Betriebsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 8.

Erfindungsgemäß wird ein Betriebsverfahren der eingangs genannten Art dadurch ausgestaltet, dass die in dem erwärmten Fluid enthaltene Wärme über einen Übertragungskreislauf des Wärmetauschers und eine im Übertragungskreislauf angeordnete Wärmepumpe an das Zwischenmedium übertragen wird und dass das Zwischenmedium mittels des Wärmetauschers auf eine Heiztemperatur erwärmt wird, die oberhalb der Temperatur liegt, mit welcher das Fluid in den Wärmetauscher eintritt.

Die Anlage kann beispielsweise eine Anlage der metallherzeugenden oder der metallverarbeitenden Industrie sein. Die Anlage kann insbesondere eine Gießerei, ein Walzwerk und/oder eine einem Walzwerk nachgeordnete Kühlstrecke umfassen. Beispielsweise kann der Anlagenteil eine Kokille einer Stranggießanlage oder ein Walzgerüst des Walzwerks sein. Gleichermaßen kann – rein beispielhaft – das Material ein Metallband sein.

10 In Einzelfällen ist es möglich, dass das Fluid ein Gas ist. In der Regel ist das Fluid jedoch eine Flüssigkeit, insbesondere eine auf Wasser basierende Flüssigkeit.

15 Das in der Anlage später zu verarbeitende Material kann beispielsweise ein Metall oder ein Metallerz sein. Das in der Anlage verwendete Prozessfluid kann beispielsweise ein brennbares Medium und/oder ein zum Verbrennen des brennbaren Mediums verwendetes Oxidationsgas (insbesondere Luft) sein.

20 Die Wärmepumpe kann beispielsweise mit elektrischer oder mit thermischer Energie betrieben werden. Vorzugsweise wird beim Betrieb der Wärmepumpe anfallende Abwärme in einem weiteren Wärmetauscher zur Erhöhung der Heiztemperatur des Zwischenmediums genutzt.

25 Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung:

FIG 1 bis 3 mögliche Ausgestaltungen von Anlagen der Grundstoffindustrie.

35 Gemäß den Figuren 1 und 2 weist eine Anlage der Grundstoffindustrie mehrere Anlagenteile 1 bis 4 auf, die von einem zu verarbeitenden Material 5 nacheinander durchlaufen werden.

Bei der Anlage der Grundstoffindustrie kann es sich beispielsweise um eine Anlage der metall erzeugenden oder der metallverarbeitenden Industrie handeln. Derartige Anlagen sind beispielsweise Schmelzeinrichtungen, in denen aus Metallerz und/oder Schrott Metall gewonnen wird. Schmelzeinrichtungen sind beispielsweise Lichtbogenöfen, Schmelzreduktionsanlagen und dergleichen mehr. Ebenso sind derartige Anlagen Gießeinrichtungen, in denen das geschmolzene Metall zu einer Form oder zu einem Strang gegossen wird. Ein typisches Beispiel einer Gießeinrichtung ist eine Stranggießanlage. Ebenso sind derartige Anlagen Walzwerke und dergleichen mehr, beispielsweise Vorstraßen oder Fertigstraßen. Das in der jeweiligen Walzstraße verarbeitete Material kann beispielsweise bandförmig, stabförmig, rohrförmig usw. sein.

Beispielsweise bei einer kombinierten Gießwalzanlage (FIG 1) kann der Anlagenteil 1 eine Stranggießkokille sein, der Anlagenteil 2 eine Strangführung, der Anlagenteil 3 ein Ofen und der Anlagenteil 4 ein Walzwerk mit oder ohne nachgeordneter Kühlstrecke. Beispielsweise bei einem Walzwerk (FIG 2) kann der Anlagenteil 1 ein Brammenlager sein, der Anlagenteil 2 ein Ofen, der Anlagenteil 3 eine Anzahl von Walzgerüsten und der Anlagenteil 4 eine Kühlstrecke. Auch andere Ausgestaltungen sind möglich. Beispielsweise können im Falle eines Walzwerks die einzelnen Anlagenteile 1 bis 3 jeweils einem Walzgerüst des Walzwerks entsprechen, der Anlagenteil 4 alternativ einem weiteren Walzgerüst oder einer Kühlstrecke. Die Anzahl an Anlagenteilen 1 bis 4 kann je nach Lage des Einzelfalls variieren.

In der Regel wird mindestens einer der Anlagenteile 1 bis 4 mit einem Fluid 6 gekühlt. Meist ist das Fluid 6 eine auf Wasser basierende Flüssigkeit, das heißt entweder mehr oder minder reines Wasser oder Wasser, dem Zusätze beigemischt sind, beispielsweise eine Wasser-Öl-Emulsion. Beispielsweise wird bei einer Gießwalzanlage die Stranggießkokille 1 in erheblichem Umfang mit Wasser gekühlt. Bei einem Walzwerk werden Walzen von Walzgerüsten mit Wasser oder einer Wasser-Öl-

Emulsion gekühlt und/oder geschmiert. Ein weiteres Beispiel ist die Kühlung von Rollen eines Rollgangs.

Alternativ oder zusätzlich zum Kühlen mindestens eines Anlagenteils 1 bis 4 wird oftmals in mindestens einem der Anlagenteile 1 bis 4 das in der Anlage verarbeitete Material 5 mit dem Fluid 6 gekühlt. Beispielsweise wird in der Strangführung 2 einer Gießwalzanlage der gegossene Metallstrang 5 in erheblichem Umfang mit Wasser gekühlt. Gleichermaßen wird ein gewalztes Metallband 5 oftmals zwischen Walzgerüsten einer Walzstraße und/oder in einer der Walzstraße nachgeordneten Kühlstrecke in erheblichem Umfang mit Wasser gekühlt. Je nach Lage des Einzelfalls sind auch andere Ausgestaltungen möglich, beispielsweise eine Kühlung mit einem Öl oder eine Kühlung mit einem Gas.

Durch das Kühlen des (mindestens einen) Anlagenteils 1 bis 4 und/oder des in der Anlage verarbeiteten Materials 5 erwärmt sich das Fluid 6 von einer Anfangstemperatur T1 auf eine Endtemperatur T2. Eine Differenz zwischen der Endtemperatur T2 und der Anfangstemperatur T1 und auch einer Umgebungstemperatur TU ist oftmals relativ gering. Beispielsweise kann die Anfangstemperatur T1 bei ca. 5°C bis ca. 40°C liegen, die Umgebungstemperatur TU bei ca. 0°C bis ca. 30°C und die Endtemperatur ca. 10°C bis ca. 25°C über der Anfangstemperatur T1 und/oder der Umgebungstemperatur TU. Aufgrund der anfallenden Menge an erwärmtem Fluid 6 ist die insgesamt anfallende Wärmemenge jedoch relativ groß.

Erfindungsgemäß wird die in dem erwärmten Fluid 6 enthaltene Wärme nicht an die Umgebung abgegeben, sondern gezielt verwertet.

Beispielsweise kann die in dem erwärmten Fluid 6 enthaltene Wärme für die Vorwärmung eines in der Anlage später zu verarbeitenden Materials 5 verwendet werden. Dies ist beispielsweise aus FIG 2 dadurch ersichtlich, dass das Fluid 6 dem Brammenlager 1 zugeführt wird. Im Brammenlager 1 befindliche

Brammen 5 werden dadurch beispielsweise von der Umgebungstemperatur TU (beispielsweise 0°C bis 20°C) auf eine höhere Temperatur von beispielsweise 20°C bis 40°C vorgewärmt. Eine ähnliche Vorgehensweise ist möglich, wenn die Anlage gemäß
5 FIG 1 mit einer Verhüttungseinrichtung gekoppelt ist und vor dem Verhüttungsprozess Eisenerz oder ein anderes Metallerz vorgewärmt wird.

Alternativ oder zusätzlich zum Vorwärmen eines in der Anlage
10 später zu verarbeitenden Materials 5 kann die in dem erwärmten Fluid 6 enthaltene Wärme für die Vorwärmung eines in der Anlage verwendeten Prozessfluids 7, 8 verwendet werden. Wenn beispielsweise innerhalb der Anlage ein Kohle-, Koks-, Öl- oder Gasbrenner 9 betrieben wird, müssen dem Brenner 9 als
15 Prozessfluide 7, 8 zum einen das entsprechende brennbare Medium 7 und zum anderen ein zum Verbrennen des brennbaren Mediums 7 verwendetes Oxidationsgas 8 (beispielsweise Luft) zugeführt werden. Diese Medien bzw. Prozessfluide 7, 8 können mittels des erwärmten Fluids 6 ebenfalls vorgewärmt werden.

20 Die in dem erwärmten Fluid 6 enthaltene Wärme wird dem in der Anlage später zu verarbeitenden Material 5 und/oder dem Prozessfluid 7, 8 gemäß FIG 3 über einen Wärmetauscher 10 zugeführt. Weiterhin wird die in dem erwärmten Fluid 6 enthaltene
25 Wärme in dem Wärmetauscher 10 an ein Zwischenmedium 11 abgegeben. Das in der Anlage später zu verarbeitende Material 5 und/oder das in der Anlage verwendete Prozessfluid 7, 8 wird mittels des Zwischenmediums 11 erwärmt. Das Zwischenmedium 11 kann je nach Lage des Einzelfalls ein Gas oder eine Flüssigkeit
30 sein. In der Regel wird es sich um eine Flüssigkeit handeln.

Der Wärmetauscher 10 weist einen eigenen Übertragungskreislauf 12 und eine im Übertragungskreislauf 12 angeordnete Wärmepumpe 13 auf. Die in dem erwärmten Fluid 6 enthaltene Wärme
35 wird über den Übertragungskreislauf 12 und die Wärmepumpe 13 an das Zwischenmedium 11 übertragen. Durch diese Ausgestaltung ist es insbesondere möglich, dass das Zwischenmedium 11

mittels des Wärmetauschers 10 noch weiter erwärmt wird. Insbesondere kann das Zwischenmedium 11 mittels des Wärmetauschers 10 auf eine Heiztemperatur T3 oberhalb der Endtemperatur T2 erwärmt werden. In jedem Fall - insbesondere wenn das Fluid 6 sich auf dem Weg von den Anlagenteilen 3, 4 zum Wärmetauscher 10 deutlich abgekühlt haben sollte - erfolgt aber eine Erwärmung auf eine Temperatur oberhalb derjenigen Temperatur, mit welcher das Fluid 6 in den Wärmetauscher 10 eintritt. Die Heiztemperatur T3 kann beispielsweise bei Wasser als Zwischenmedium 11 knapp (maximal 10 % bis 15 %) unterhalb der Siedetemperatur des Zwischenmediums 11 liegen. Die Siedetemperatur, die bei Wasser normalerweise 100°C beträgt, kann gegebenenfalls oberhalb von 100°C liegen, falls das Zwischenmedium 11 mit einem höheren Druck beaufschlagt ist.

Unabhängig davon, ob die Wärmepumpe 13 mittels thermischer oder mittels elektrischer Energie betrieben wird, fällt beim Betrieb der Wärmepumpe 13 Abwärme 14 an. Die Abwärme 14 kann unter Umständen dazu genutzt werden, die Heiztemperatur T3 des Zwischenmediums 11 in einem weiteren Wärmetauscher 15 auf einen Wert zu erhöhen, der oberhalb des Wertes liegt, mit dem das Zwischenmedium 11 aus dem Wärmetauscher 10 austritt, der den Übertragungskreislauf 12 und die Wärmepumpe 13 enthält.

Die Darstellung in FIG 3 ist eine Ausgestaltung der Anlage der Grundstoffindustrie von FIG 2. Eine korrespondierende Ausgestaltung ist jedoch ebenso bei der Anlage der Grundstoffindustrie von FIG 1 möglich.

Die vorliegende Erfindung weist viele Vorteile auf. Insbesondere kann trotz der relativ niedrigen Temperaturen T1, T2 des Fluids 6 eine Nutzung der im erwärmten Fluid 6 enthaltenen thermischen Energie erfolgen. CO₂-Emissionen können dadurch verringert werden. Auch können Kosteneinsparungen erzielt werden.

Im Ergebnis wird erfindungsgemäß ein Anlagenteil 1 bis 4 einer Anlage der Grundstoffindustrie und/oder ein in der Anlage

verarbeitetes Material 5 mit einem Fluid 6 gekühlt. Das Fluid 6 erwärmt sich durch das Kühlen des Anlagenteils 1 bis 4 und/oder des in der Anlage verarbeiteten Materials 5 von einer Anfangstemperatur T1 auf eine Endtemperatur T2. In dem erwärmten Fluid 6 enthaltene Wärme wird für die Vorwärmung eines in der Anlage später zu verarbeitenden Materials 5 und/oder für die Vorwärmung eines in der Anlage verwendeten Prozessfluids 7, 8 verwendet. Die in dem erwärmten Fluid 6 enthaltene Wärme wird dem in der Anlage später zu verarbeitendem Material 5 und/oder dem Prozessfluid 7, 8 über einen Wärmetauscher 10 zugeführt. Die in dem erwärmten Fluid 6 enthaltene Wärme wird in dem Wärmetauscher 10 zunächst an ein Zwischenmedium 11 abgegeben. Das in der Anlage später zu verarbeitende Material 5 und/oder das in der Anlage verwendete Prozessfluid 7, 8 wird mittels des Zwischenmediums 11 erwärmt. Die in dem erwärmten Fluid 6 enthaltene Wärme wird über einen Übertragungskreislauf 12 des Wärmetauschers 10 und eine im Übertragungskreislauf 12 angeordnete Wärmepumpe 13 an das Zwischenmedium 11 übertragen. Das Zwischenmedium 11 wird mittels des Wärmetauschers 10 auf eine Heiztemperatur T3 erwärmt, die oberhalb der Temperatur liegt, mit welcher das Fluid 6 in den Wärmetauscher 10 eintritt.

Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Betriebsverfahren für eine Anlage der Grundstoffindustrie,
- wobei ein Anlagenteil (1 bis 4) und/oder ein in der Anlage
5 verarbeitetes Material (5) mit einem Fluid (6) gekühlt
wird,

- wobei das Fluid (6) sich durch das Kühlen des Anlagenteils
(1 bis 4) und/oder des in der Anlage verarbeiteten Materi-
als (5) von einer Anfangstemperatur (T1) auf eine Endtempe-
10 ratur (T2) erwärmt,

- wobei in dem erwärmten Fluid (6) enthaltene Wärme für die
Vorwärmung eines in der Anlage später zu verarbeitenden Ma-
terials (5) und/oder für die Vorwärmung eines in der Anlage
verwendeten Prozessfluids (7, 8) verwendet wird,

15 - wobei die in dem erwärmten Fluid (6) enthaltene Wärme dem
in der Anlage später zu verarbeitenden Material (5) und/
oder dem Prozessfluid (7, 8) über einen Wärmetauscher (10)
zugeführt wird,

- wobei die in dem erwärmten Fluid (6) enthaltene Wärme in
20 dem Wärmetauscher (10) zunächst an ein Zwischenmedium (11)
abgegeben wird und das in der Anlage später zu verarbeiten-
de Material (5) und/oder das in der Anlage verwendete Pro-
zessfluid (7, 8) mittels des Zwischenmediums (11) erwärmt
wird,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die in dem erwärmten Fluid (6) enthaltene Wärme über ei-
nen Übertragungskreislauf (12) des Wärmetauschers (10) und
eine im Übertragungskreislauf (12) angeordnete Wärmepumpe
(13) an das Zwischenmedium (11) übertragen wird und dass das
30 Zwischenmedium (11) mittels des Wärmetauschers (10) auf eine
Heiztemperatur (T3) erwärmt wird, die oberhalb der Temperatur
liegt, mit welcher das Fluid (6) in den Wärmetauscher (10)
eintritt.

35 2. Betriebsverfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Anlage eine Anlage der metallerzeugenden oder der
metallverarbeitenden Industrie ist.

3. Betriebsverfahren nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Anlage eine Gießerei, ein Walzwerk und/oder eine ei-
nem Walzwerk nachgeordnete Kühlstrecke umfasst.

5

4. Betriebsverfahren nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Anlagenteil (1 bis 4) eine Kokille einer Stranggieß-
anlage oder ein Walzgerüst des Walzwerks ist und/oder dass
10 das Material (5) ein Metallband ist.

5. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Fluid (6) ein Gas oder eine Flüssigkeit ist.

15

6. Betriebsverfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Fluid (6) eine auf Wasser basierende Flüssigkeit
ist.

20

7. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das in der Anlage später zu verarbeitende Material (5)
ein Metall oder ein Metallerz ist und/oder dass das in der
25 Anlage verwendete Prozessfluid (7, 8) ein brennbares Medium
(7) und/oder ein zum Verbrennen des brennbaren Mediums (7)
verwendetes Oxidationsgas (8) ist.

8. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Wärmepumpe (13) mittels thermischer oder elektri-
scher Energie betrieben wird und dass beim Betrieb der Wärme-
pumpe (13) anfallende Abwärme (14) in einem weiteren Wärme-
tauscher (15) zur Erhöhung der Heiztemperatur (T3) des Zwi-
35 schenmediums (11) genutzt wird.

FIG 1

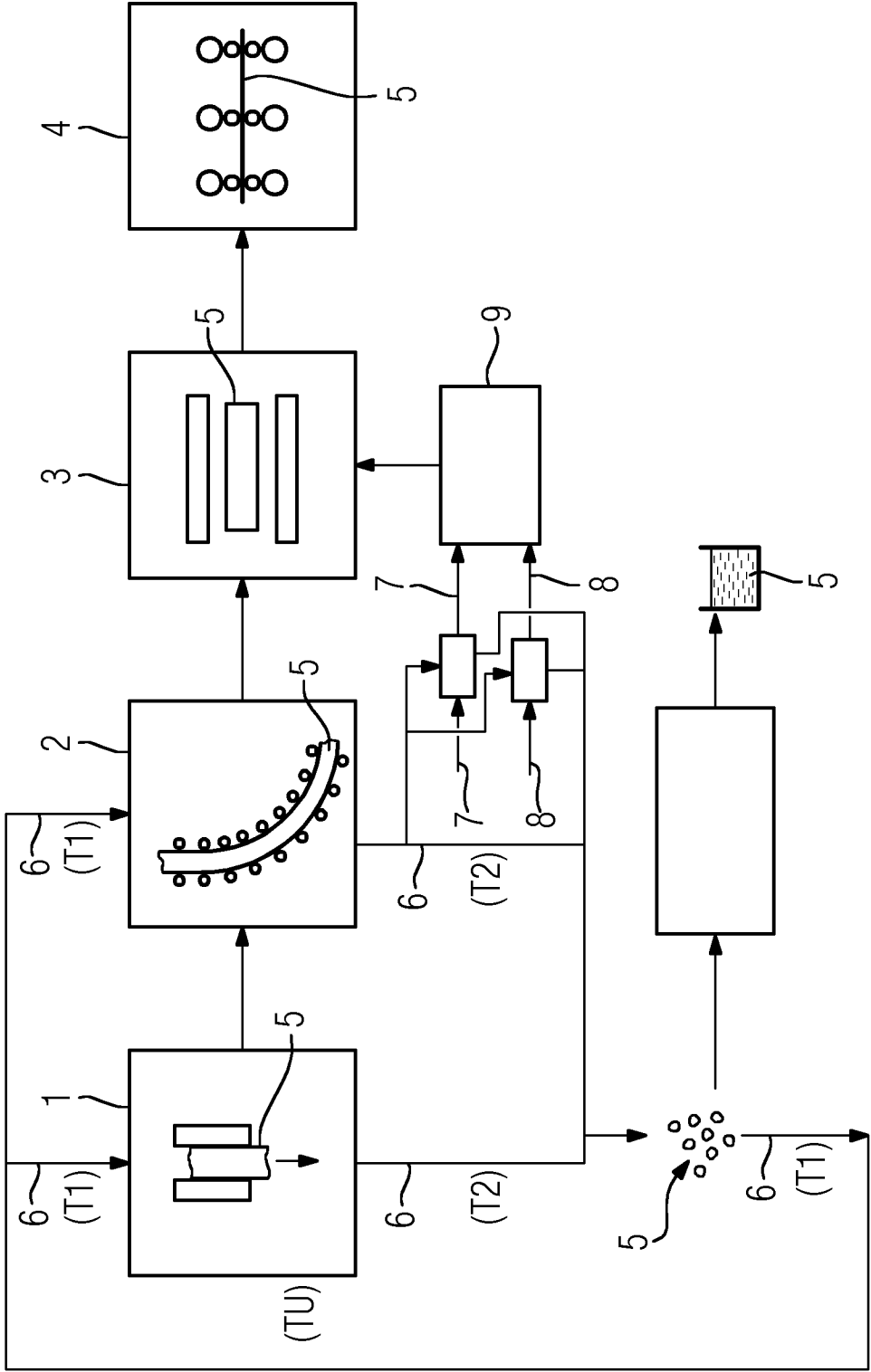


FIG 2

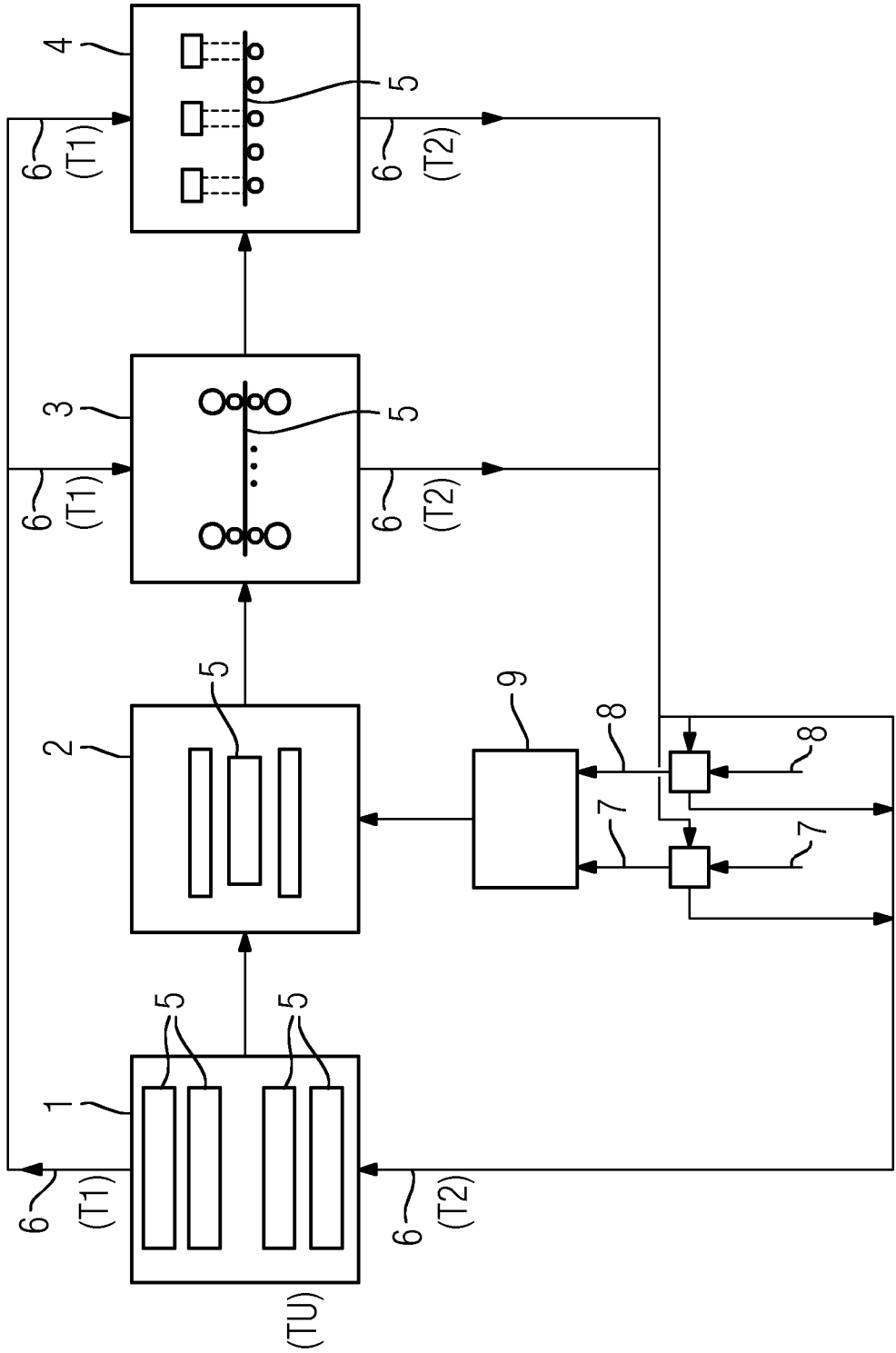
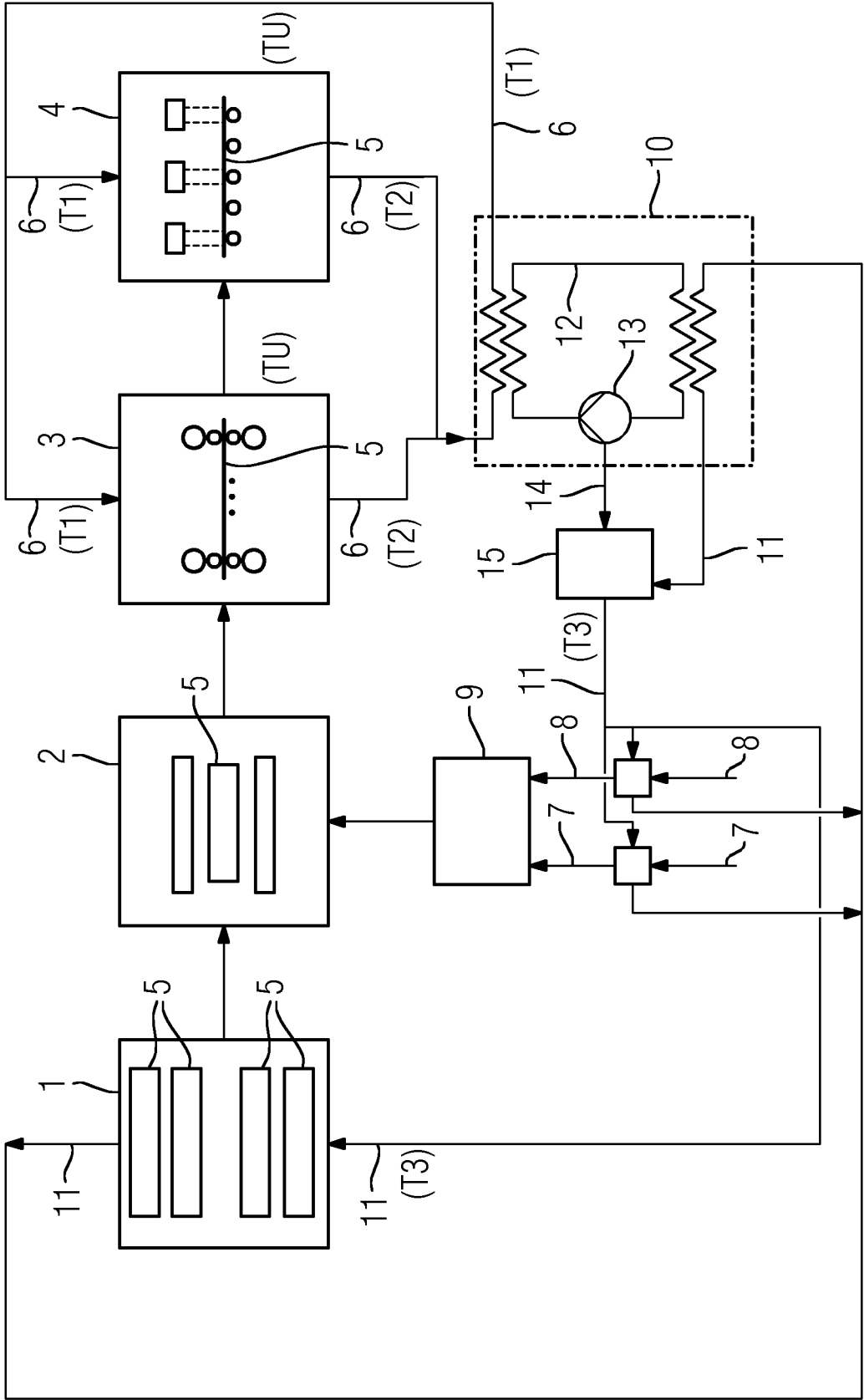


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B22D11/055 B22D11/124 B22D11/22 B22D45/00 F27D9/00
F27D17/00 F28D15/00

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22D F28D F24H F25B F27D C21B C21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/099920 A2 (SMS SIEMAG AG [DE]; SUDAU PETER [DE]; SEIDEL JUERGEN [DE]; GAERTNER HO) 10 September 2010 (2010-09-10) cited in the application claims; figures -----	1-8
Y	WO 2013/013788 A1 (MARTI HEINRICH [CH]) 31 January 2013 (2013-01-31) cited in the application the whole document -----	1-8
Y	DE 31 47 079 A1 (BOJAK KURT) 1 June 1983 (1983-06-01) page 5, paragraph 2 ----- -/-	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 October 2014

Date of mailing of the international search report

05/11/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hodiamont, Susanna

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066090

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 29 51 188 A1 (LINDE AG [DE]) 25 June 1981 (1981-06-25) claims -----	1-8
Y	DE 29 08 927 A1 (CARRIER DRYSYS LTD) 27 September 1979 (1979-09-27) claim -----	1-8
Y	DE BEER J ET AL: "Future Technologies for Energy Efficient Iron and Steel Making", ANNUAL REVIEW OF ENVIRONMENT AND THE RESOURCES, ANNUAL REVIEWS, US, vol. 23, 12 May 1998 (1998-05-12), pages 123-205, XP002601157, ISSN: 1543-5938 page 191, line 4 -----	1-8
Y	DE 37 23 289 A1 (HOEVECKE WILHELM [DE]) 21 July 1988 (1988-07-21) abstract; claim 3 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/066090

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010099920 A2	10-09-2010	CN 102421551 A	18-04-2012
		DE 102009031557 A1	09-09-2010
		DE 102010009955 A1	30-09-2010
		EP 2403666 A2	11-01-2012
		EP 2403668 A2	11-01-2012
		RU 2011140001 A	10-04-2013
		TW 201043351 A	16-12-2010
		US 2012118526 A1	17-05-2012
		WO 2010099920 A2	10-09-2010
		WO 2010099931 A2	10-09-2010
WO 2013013788 A1	31-01-2013	CH 705326 A2	31-01-2013
		WO 2013013788 A1	31-01-2013
DE 3147079 A1	01-06-1983	NONE	
DE 2951188 A1	25-06-1981	AT 378848 B	10-10-1985
		DE 2951188 A1	25-06-1981
DE 2908927 A1	27-09-1979	CA 1087410 A1	14-10-1980
		DE 2908927 A1	27-09-1979
		FR 2420104 A1	12-10-1979
		GB 2016668 A	26-09-1979
		JP S54129548 A	08-10-1979
		US 4173125 A	06-11-1979
DE 3723289 A1	21-07-1988	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B22D11/055 F27D17/00	B22D11/124 F28D15/00
	B22D11/22	B22D45/00
		F27D9/00
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B22D F28D F24H F25B F27D C21B C21C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2010/099920 A2 (SMS SIEMAG AG [DE]; SUDAU PETER [DE]; SEIDEL JUERGEN [DE]; GAERTNER HO) 10. September 2010 (2010-09-10) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche; Abbildungen	1-8
Y	WO 2013/013788 A1 (MARTI HEINRICH [CH]) 31. Januar 2013 (2013-01-31) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-8
Y	DE 31 47 079 A1 (BOJAK KURT) 1. Juni 1983 (1983-06-01) Seite 5, Absatz 2	1-8
	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. Oktober 2014		05/11/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hodiamont, Susanna

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 29 51 188 A1 (LINDE AG [DE]) 25. Juni 1981 (1981-06-25) Ansprüche -----	1-8
Y	DE 29 08 927 A1 (CARRIER DRYSYS LTD) 27. September 1979 (1979-09-27) Anspruch -----	1-8
Y	DE BEER J ET AL: "Future Technologies for Energy Efficient Iron and Steel Making", ANNUAL REVIEW OF ENVIRONMENT AND THE RESOURCES, ANNUAL REVIEWS, US, Bd. 23, 12. Mai 1998 (1998-05-12), Seiten 123-205, XP002601157, ISSN: 1543-5938 Seite 191, Zeile 4 -----	1-8
Y	DE 37 23 289 A1 (HOEVECKE WILHELM [DE]) 21. Juli 1988 (1988-07-21) Zusammenfassung; Anspruch 3 -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066090

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010099920 A2	10-09-2010	CN 102421551 A	18-04-2012
		DE 102009031557 A1	09-09-2010
		DE 102010009955 A1	30-09-2010
		EP 2403666 A2	11-01-2012
		EP 2403668 A2	11-01-2012
		RU 2011140001 A	10-04-2013
		TW 201043351 A	16-12-2010
		US 2012118526 A1	17-05-2012
		WO 2010099920 A2	10-09-2010
		WO 2010099931 A2	10-09-2010
WO 2013013788 A1	31-01-2013	CH 705326 A2	31-01-2013
		WO 2013013788 A1	31-01-2013
DE 3147079 A1	01-06-1983	KEINE	
DE 2951188 A1	25-06-1981	AT 378848 B	10-10-1985
		DE 2951188 A1	25-06-1981
DE 2908927 A1	27-09-1979	CA 1087410 A1	14-10-1980
		DE 2908927 A1	27-09-1979
		FR 2420104 A1	12-10-1979
		GB 2016668 A	26-09-1979
		JP S54129548 A	08-10-1979
		US 4173125 A	06-11-1979
DE 3723289 A1	21-07-1988	KEINE	