



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

705 326 A2

(51) Int. Cl.: F24J 3/00 (2006.01)
B22D 11/055 (2006.01)
H01L 35/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01247/11

(71) Anmelder:
Heinrich Marti, Wassbergstrasse 28
8127 Forch (CH)

(22) Anmeldedatum: 22.07.2011

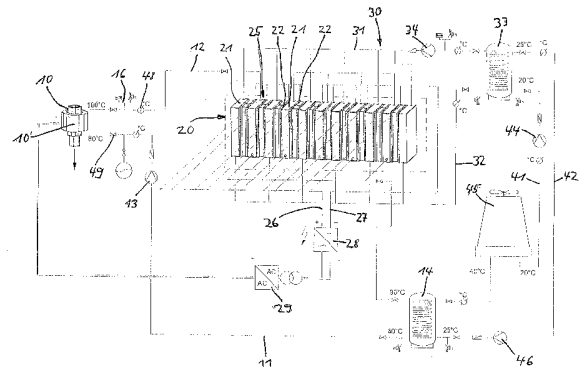
(72) Erfinder:
Heinrich Marti, 8127 Forch (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.01.2013

(74) Vertreter:
LUCHS & PARTNER AG PATENTANWÄLTE,
Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) **Verfahren zur Nutzung von Wärmeenergien, vorzugsweise bei einer Stranggiessanlage.**

(57) Bei einem Verfahren zur Nutzung von Wärmeenergien wird die in einem Medium, zum Beispiel Kühlflüssigkeit, bzw. einem Gegenstand (10) abgeführte Wärmeenergie durch ein Wärmeübertragungsmittel aufgenommen und in eine wieder nutzbare Energieform umgewandelt und zu einem Verbraucher weitergeleitet. Das Medium bzw. der Gegenstand (10) wird auf ein solches Temperaturniveau eingestellt, dass durch das Wärmeübertragungsmittel eine Energierückgewinnung mit einem solchen Wirkungsgrad erzeugbar ist, dass eine wirtschaftliche Nutzung der anfallenden Wärmeenergie ermöglicht wird. Als Wärmeübertragungsmittel eignet sich besonders ein thermoelektrischer Generator (20), welcher die vom Medium bzw. vom Gegenstand abgegebene Wärmeenergie in elektrischen Strom umwandelt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nutzung von Wärmeenergien, bei dem in einem Medium, zum Beispiel Kühlflüssigkeit, bzw. einem Gegenstand abgeführten Wärmeenergie durch ein Wärmeübertragungsmittel aufgenommen und in eine wieder nutzbare Energieform umgewandelt und zu einem Verbraucher weitergeleitet werden kann.

[0002] Bei einem Verfahren einer Energierückgewinnung bei Stranggiessanlagen und darüber hinaus Warmbandstrassen gemäss der Druckschrift WO-A-2010/099 920 wird die freiwerdende Wärmeenergie bei der Abkühlung des Giessstrangs bzw. der Brammen, Knüppel oder ähnlichem bzw. der Coils aufgefangen und genutzt. Zu diesem Zwecke werden diese während des Giessens in Wärmetauschern und/oder dem Transport in Wärmetauschern Wärme entzogen. In dem Transportzeitraum wird dem Giessstrang und/oder Bramme und/oder im Lagerzeitraum die Restwärme über die Wärmetauscher in ein Wärmeträgermedium überführt und dieses aufgeheizt, wobei die Wärme dann über Wärmeträger-Transportleitungen zur Stromerzeugung und/oder zur direkten Nutzung der Prozesswärme bei anderen Wärmeverbrauchern abgeführt wird. Kritisch bei diesem Verfahren ist der Nutzen einer solchen Wärmerückgewinnung.

[0003] Ausgehend von diesem Verfahren wurde der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde gelegt, ein Verfahren zu schaffen, mittels dem eine wirtschaftlich sinnvolle bzw. lohnende Nutzung von Wärmeenergien ermöglicht wird.

[0004] Erfindungsgemäss ist diese Aufgabe durch ein Verfahren nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Weitere vorteilhafte Einzelheiten dieses Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0006] Mit diesem erfindungsgemässen Verfahren wird ein ganz neuer Weg beschritten, bei dem das Medium bzw. der Gegenstand auf ein solches Temperaturniveau eingestellt wird, dass durch das Wärmeübertragungsmittel eine Energierückgewinnung mit einem solchen Wirkungsgrad erzeugbar ist, damit eine wirtschaftliche Nutzung der anfallenden Wärmeenergie gewährleistet ist.

[0007] Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Einrichtung bei einer Stranggiessanlage, bei welcher erfindungsgemäss die Wärmeenergie bei der Kokille genutzt wird.

[0008] Bei der Einrichtung gemäss Fig. 1 ist schematisch eine an sich herkömmliche Kokille 10 einer nicht näher gezeigten Stranggiessanlage angedeutet. Diese zum Beispiel aus Kupfer bestehende Kokille 10 wird ebenfalls in bekannter Weise mittels einer Kühlflüssigkeit, insbesondere Kühlwasser, intensiv gekühlt, so dass die in diese kontinuierlich einfließende Metallschmelze sich darin verfestigt und dann als Strang aus der Kokille ausgezogen wird.

[0009] Üblicherweise ist die Temperatur des durch die Kokillenwandung zirkulierenden Wassers auf etwas höher als Raumtemperatur so ca. bei 30 bis 40 °C eingestellt, so dass eine ausreichende Kühlung der in der Kokille einfließenden Stahlschmelze gewährleistet ist.

[0010] Erfindungsgemäss wird diese als Medium vorgesehene Kühlflüssigkeit auf ein solches Temperaturniveau eingestellt, dass durch das Wärmeübertragungsmittel eine Energierückgewinnung mit einem solchen Wirkungsgrad erzeugbar ist, die eine wirtschaftliche Nutzung der anfallenden Wärmeenergie erlaubt.

[0011] Sehr vorteilhaft wird die zirkulierende Kühlflüssigkeit bei Verwendung von insbesondere sterilisiertem Wasser auf eine Temperatur von annähernd 80 bis 130 °C eingestellt, beispielsweise beim Einlass 110° und beim Auslass 120 °C. Das Kühlwasser wird hierbei von einer Pumpe 13 durch Zuführ- bzw. Rückleitungen 11, 12 ausgehend von einem Wärmetauscher 14 zirkuliert.

[0012] Im Rahmen der Erfindung ist als Wärmeübertragungsmittel, durch welches das erhitzte Wasser von der Kokille 10 zurückgeführt wird, ein thermoelektrischer Generator 20 vorgesehen, welcher die vom Kühlwasser abgegebene Wärmeenergie in elektrischen Strom umwandelt. Dieser thermoelektrische Generator 20 setzt sich aus mehreren Einheiten 25 zusammen, die einerseits Wärmetauschelemente 21 und andererseits Zellen 22 aufweisen, welche eine Umwandlung der vom Kühlwasser entstehenden Wärme in elektrischen Strom bewirken. Diese Einheiten 25 sind vorzugsweise parallel zueinander angeordnet bzw. geschaltet, könnten aber je nach Anwendung auch seriell geschaltet sein.

[0013] Der erzeugte Gleichstrom wird dann durch Leitungen 26, 27 zu einem Umrichter 28 zu Wechselstrom und über einen Transformator 29 oder ähnlichem für die Stromversorgung der an sich bekannten elektromagnetischen Rührer 10' bei der Kokille 10 verwendet. Selbstverständlich könnte dieser erzeugte elektrische Strom für andere Zwecke eingesetzt werden.

[0014] Dieser thermoelektrische Generator 20 wird zusätzlich durch einen Sekundärkreislauf 30 gespeist, bei dem eine Flüssigkeit als Medium via eine Pumpe 34 durch Zu- und Ableitungen 31, 32 durch die Wärmetauschelemente 21 für die Erzeugung des elektrischen Stromes einerseits und durch einen weiteren Wärmetauscher 33 andererseits geleitet wird.

[0015] Ein zusätzlicher Kreislauf 40 mit Leitungen 41, 42 und Pumpen 44, 46 für ein Kühlmedium verbindet die beiden Wärmetauscher 14 und 33. Durch diesen zusätzlichen Kreislauf sorgt beispielsweise ein Kühlaggregat 45 für eine zusätzliche Abkühlung des Mediums.

[0016] In dieser Fig. 1 sind noch Temperaturmessgeräte 48, Drosselventile 49, Sicherheitsventile 16 gezeigt, die nicht näher erläutert sind, denen aber eine übliche Funktion zukommt.

[0017] Die Erfindung zeichnet sich noch dadurch aus, dass bei Verwendung einer mit einem höheren Siedepunkt verwendeten Mediums, wie zum Beispiel Silikonöl, Halogene oder ähnlichem, Temperaturen für den Kreislauf bis 400 °C eingestellt werden können und zudem kann der Druck des Mediums und damit der Siedepunkt in den Leitungen erhöht werden, wodurch sich der Wirkungsgrad erhöhen lässt.

[0018] Dieser thermoelektrische Generator kann auch derart angeordnet sein, dass er mit dem Gegenstand direkt oder indirekt in Berührung gelangt. Bei dem Gegenstand kann es sich im Bereich des Stranggiessens auch um eine Kokille, ein nach dem Vergiessen noch heissen Strang, um einen entleerten Metallschmelze fassender Behälter oder anderweitig abzukühlende Gegenstände handeln.

[0019] Als Medium kann auch abgegebene Strahlungswärme genutzt werden, die vom Wärmeübertragungsmittel, vorzugsweise dem thermoelektrischen Generator, umgewandelt wird.

[0020] Bei einer an sich bekannten Zweirollen-Stranggiessanlage kann eine von der durch die Rollen geführten Kühlflüssigkeit als Medium erfindungsgemäss auf eine Temperatur von 80 bis 130° bzw. bei Verwendung einer mit einem höheren Siedepunkt verwendeten Medium bis 400 °C eingestellt werden. Hierbei kann die von dem thermoelektrischen Generator als Wärmeübertragungsmittel erzeugten elektrischen Strom für die elektromagnetische Beeinflussung des Metallbades und/oder für die elektromagnetische Abdichtung zwischen den Stirnseiten der Rollen und Seitenabdichtungen verwendet werden.

[0021] Die Erfindung ist mit den oben erläuterten Ausführungsbeispielen ausreichend dargetan. Als Wärmeübertragungsmittel könnte auch eine Kombination aus jeweils wenigstens einem thermoelektrischen Generator, einer Turbine, einem Wärmetauscher und/oder ähnlichem vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Nutzung von Wärmeenergien, bei dem in einem Medium, zum Beispiel Kühlflüssigkeit, bzw. einem Gegenstand abgeführten Wärmeenergie durch ein Wärmeübertragungsmittel aufgenommen und in eine wieder nutzbare Energieform umgewandelt und zu einem Verbraucher weitergeleitet werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium bzw. der Gegenstand auf ein solches Temperaturniveau eingestellt wird, dass durch das Wärmeübertragungsmittel eine Energierückgewinnung mit einem solchen Wirkungsgrad erzeugbar ist, dass eine wirtschaftliche Nutzung der anfallenden Wärmeenergie ermöglicht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Wärmeübertragungsmittel wenigstens ein thermoelektrischer Generator verwendet wird, welcher die vom Medium bzw. vom Gegenstand abgegebene Wärmeenergie in elektrischen Strom umwandelt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der thermoelektrische Generator beim Medium durch einen Wärmetauscher bzw. durch unmittelbare Berührung mit dem Gegenstand arbeitet und dabei aus mehreren Einheiten besteht, welche jeweils mit dem Medium bzw. dem Gegenstand direkt oder indirekt in Berührung gelangen.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem als Flüssigkeit verwendeten Medium sterilisiertes Wasser oder ein andere Flüssigkeit mit einem hohen Siedepunkt, vorzugsweise ein Silikonöl oder ähnliches, verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die das Medium führenden Leitungen unter Druck gesetzt sind, damit der Siedepunkt des Mediums noch erhöht werden kann.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Medium abgegebene Strahlungswärme genutzt wird, die vom Wärmeübertragungsmittel, vorzugsweise dem thermoelektrischen Generator, umgewandelt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Stranggiessanlage insbesondere zur Herstellung von Metallen mit einer für die Erstarrung des flüssigen Metalls verwendeten Kokille die in letzterer zirkulierende Kühlflüssigkeit zu dem Wärmeübertragungsmittel geführt wird, wobei die zirkulierende Kühlflüssigkeit bei Verwendung von sterilisiertem Wasser auf eine Temperatur von 80 bis 130° bzw. bei Verwendung einer mit einem höheren Siedepunkt verwendeten Medium bis 400 °C eingestellt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der von einem thermoelektrischen Generator als Wärmeübertragungsmittel erzeugte elektrische Strom für die elektromagnetischen Rührer bei der Kokille verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Zweirollen-Stranggiessanlage die von der durch die Rollen geführte Kühlflüssigkeit auf eine Temperatur von vorzugsweise 80 bis 130° oder bei Verwendung einer mit einem höheren Siedepunkt verwendeten Medium bis 400 °C eingestellt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der von dem thermoelektrischen Generator als Wärmeübertragungsmittel erzeugte elektrische Strom für die elektromagnetische Beeinflussung des Metallbades und/oder für die elektromagnetische Abdichtung zwischen den Stirnseiten der Rollen und Seitenabdichtungen verwendet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für das Wärmeübertragungsmittel eine Kombination aus jeweils wenigstens einem thermoelektrischen Generator, einer Turbine, einem Wärmetauscher und/oder ähnlichem verwendet wird.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der thermoelektrische Generator aus mehreren Einheiten besteht, die parallel und/oder seriell zueinander geschaltet sind.

