

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 412/2016
(22) Anmeldetag: 07.09.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2018

(51) Int. Cl.: **F25B 9/14** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2011252810 A1
EP 2161520 A2

(71) Patentanmelder:
Hamming Friedrich
4553 Schlierbach (AT)

(72) Erfinder:
Hamming Friedrich
4553 Schlierbach (AT)

(74) Vertreter:
(EX OFFO) HELLMICH KARL WINFRIED
DIPL.ING.
LINZ

(54) **Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe-, Einkaufscenter-, Camps- und Compounds**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kühlaggregat zur Verhinderung von Hitzestau in Einkaufs-Centern-, geschlossenen Stallungen für Nutztierbetriebe, Camps- und Compounds für Bauprojekte, mit wenigstens einem thermoakustischem Kryo-Kühler (1), mit wenigstens einem kalten Wärmetauscher (2) vom Kryo-Kühler in einen Kühlraum (3) in einer Kältezisterne (4) sowie wenigstens einem Wärmetauscher (5) zur Wärmeabfuhr der überschüssigen Enthalpie in eine und/oder mehrere Wärmezisternen (6), wenigstens einem Kühllamellen-Stack (7) zum Kühlen des Luftstroms, wenigstens einer Photovoltaikanlage (8) zum Erzeugen von elektrischem Strom für Versorgung der thermoakustischen Kryo-Kühler (1) -, vorzugsweise einer Wärme-Zisterne für die Speicherung der Abwärme aus den thermoakustischen Kryo-Kühler und einer elektrischen programmierbaren Steuereinheit.

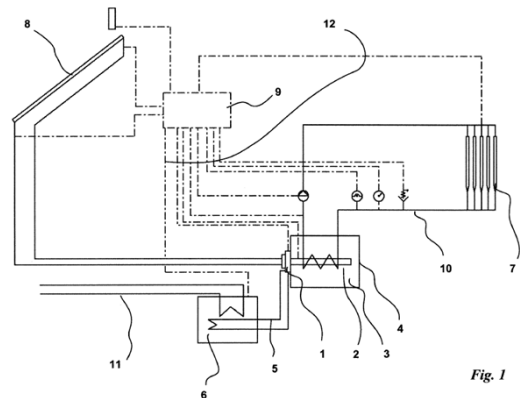
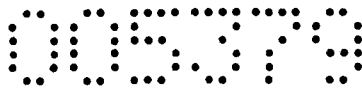


Fig. 1



Kühlanlage zur Klimatisierung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds.

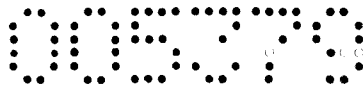
Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Kühlaggregat zur Verhinderung von Hitzestau in Einkaufszentren-, geschlossenen Stallungen für Nutztierbetriebe, Camps- und Compounds für Bauprojekte, mit wenigstens einem thermoakustischen Kryo-Kühler (1), mit wenigstens einem kalten Wärmetauscher (2) vom Kryo-Kühler in einen Kühlraum (3) in einer Kältezisterne (4) sowie wenigstens einen Wärmetauscher (5) zur Wärmeabfuhr der überschüssigen Enthalpie in eine und/oder mehrere Wärmezisternen (6), wenigstens einen Kühllamellen-Stack (7) zum Kühlen des Luftstroms, wenigstens einer Photovoltaikanlage (8) zum Erzeugen von elektrischem Strom für Versorgung der thermoakustischen Kryo-Kühler (1) -, vorzugsweise einer Wärme-Zisterne für die Speicherung der Abwärme aus den thermoakustischen Kryo-Kühlern und einer elektrischen programmierbaren Steuereinheit.

Beschreibung:

In den Sommermonaten kommt es immer wieder in Einkaufszentren, landwirtschaftlichen Stallungen für Nutztiere, aber auch in Camps und Compounds beispielsweise bei Kraftwerksprojekten oder Infrastruktur-Projekten etc., zu Belastungen durch eine Hitzestaubildung. Ursache dafür sind einerseits die durch Beton oder Asphalt versiegelten Oberflächen rund um die Gebäude -, Container, Behausungen, als auch die Flachdächer über den Einkaufszentren, welche üblicherweise auch als Parkmöglichkeit genutzt werden können. All diese Flächen wirken in den Sommermonaten mit Hitzeperioden geradezu wie Kollektoren und heizen die Flächen entsprechend auf. Diese heiße Umgebungsluft wird anschließend meistens über Lüftungs- und Klimaanlage in die Gebäude gesaugt und bewirken eben diesen Hitzestau, der sehr viele konventionelle Klimaanlage bei Außentemperaturen von über 40°C, überfordert.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit der man mit einer Photovoltaik-Anlage als erneuerbares- und nachhaltiges Energiekonvertierungssystem, elektrischen Strom erzeugen kann, der anschließend zum Betrieb von thermoakustischen Kryo-Kühlern verwendet wird und der wiederum Kälte erzeugt und die in einer Kältezisterne gespeichert wird und bei Bedarf, über einen oder mehrere Kühllamellen-Stacks, den Zuluft-Strom und damit die Zuluft in Räume signifikant zu kühlen, um so in den Hitzespitzen der Sommermonate die Klimaanlage unterstützend zu entlasten.



Dabei hat die Photovoltaikanlage die Aufgabe, tagsüber über das gesamte Jahr hinweg jenen Strom zu erzeugen, denn die thermoakustischen Kryo-Kühler benötigen um genügend Kälte zu erzeugen, welche in einer Kältezisterne gespeichert und „gepuffert“ wird, bis diese zur Abdeckung des Hitzestau in Gebäuden und anderen Einrichtungen benötigt wird.

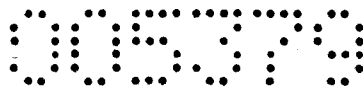
Dadurch entsteht erfindungsgemäß ein Kälte-Reservoir oder Kälte-Batterie, mit der die heißen Tage einer Hitzeperiode mit entsprechender Kühlleistung abgedeckt werden können.

Dabei wird folgender Effekt genutzt. Kühlt man Wasser von 0°C auf -1°C bei normalem Luftdruck ab, so wird das Wasser gefrieren. Die Änderung des Aggregatzustands vom Wasser zu Eis benötigt ca. die 80 fache Menge an Energie als die umgekehrte Variante bei einer Temperaturerhöhung um 1°C der Fall ist. Diesen Effekt nennt man Erstarrungswärme oder Kristallisationswärme. Es ist demzufolge die gleiche Leistung wenn man 1 Liter Wasser von 10°C auf 90°C erforderlich wie wenn man 1 Liter Wasser mit 0°C um 1°C abkühlt und zu Eis kristallisieren lässt.

Verwendet man anstatt Wasser beispielsweise ionische Flüssigkeiten, etc., lässt sich dieser Prozess hervorragend für die Kryo-Kühlung verwenden.

Die Photovoltaikanlage liefert erneuerbaren Strom, der zum Betrieb der thermoakustischen Kühler benötigt wird und kann damit genügend Kälte (bis zu -100°C) erzeugen und in entsprechend dimensionierten Kältezisternen gespeichert werden, um über die bis zu 40 Tage lang andauernden Hitzeperioden im Sommer, ausreichend Kälte zur Verfügung zu stellen. Vorteilhafterweise erzeugt die erfindungsgemäße Kühlanlage über das gesamte Jahr hinweg Kälte und speichert diese in einer oder mehreren hintereinander geschalteten Kältezisterne(n), von wo die Kälte bei Bedarf in Hitzeperioden entnommen werden kann.

Wie in den Patentschriften EP 2 184 569 A2 vom 10.11.2009, als auch in DE 3613395 C1, DE 102013211177 A1-, DE 102013005304 A1-, DE 102008049412 A1-, und EP 2 161 517 A1, beschrieben, wird bei der thermoakustischen Kühlung der Effekt genutzt, dass Schallwellen an deren Grenzflächen inhomogenen Temperaturverteilungen an begrenzten Kontaktflächen erzeugen können. Beispielsweise wird durch einen Resonator wie zum Beispiel einem Lautsprecher vorzugsweise in einem sogenannten Stacks mit hoher Wärmeleitfähigkeit, Helium durch longitudinale Wellenschwingung zu monochromatischen Schwingung angeregt wodurch sich durch Kompression und Expansion das Arbeitsmedium Helium lokal eine Temperaturänderung bzw. Temperatursequenzierung ergibt. Vereinfacht dargestellt werden neben einander liegende Gaspacktet in deren Zusammenwirken in einen Warmen und Kalten Bereich sequenziert und können separat abgetrennt werden, um daran anschließend über kalte oder warme Wärmetauscher in die jeweiligen Speicher wie Kältezisternen oder Wärmezisterne (Boiler) abgeleitet zu werden.



Alle diese thermoakustischen Verfahren und Innovationen für Kühl- und Gefriergeräte werden vorwiegend für die Verwendung im Hausgebrauch eingesetzt. Zu Kühlung größerer Volumenströme eignen sich die bekannten Geräte nicht oder nur bedingt, da die Kälte einerseits nicht in größeren Gebinden wie Kältezisterne und „Vorratsspeicher“ gespeichert wird und andererseits bei kleineren Anlagen die Rentabilität-, Kosten-/Nutzen- und Effizienzrechnung, solche Anlagen nicht konkurrenzfähig macht.

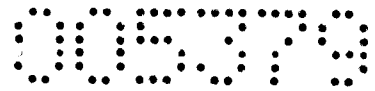
Erst ab Temperaturen von -40°C im Kältespeicher zusammen mit entsprechenden Kältemitteln, werden thermoakustische Kryo-Kühler wirtschaftlich unschlagbar und konkurrenzlos günstig.

Weiters verwenden diese Kühl- und Gefriergeräte zur Wärmeübertragung als Wärmeübertragungsmittel meist ein Wasser-Propylen-Glykolegemisch mit hoher Wärmeträgerkapazität und niedriger Viskosität.

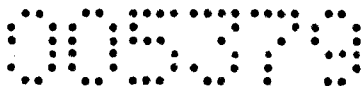
Es hat sich jedoch erwiesen, dass sich für den Wärmetransport als auch Kältetransport, ionische Flüssigkeiten wie sie beispielsweise in EP 2473574 A2, WO 2011026822 A2, WO 2005007657 A2, WO 2002074718 A2, oder EP 2066710 B1 beschrieben sind, wesentlich besser eignen als konventionelle Medien auf Basis von Wasser-Propylen-Glykol.

Alle diese Erfindungen funktionieren in deren Anwendungsbereich relativ Problemlos haben aber den großen Nachteil in der Energieeffizienz als auch bei der Auslegung zu Kühlung größerer Volumensströme ab 10.000m^3 Luft pro Stunde, wo beispielsweise auch konventionelle Klimaanlage an Tagen mit Hitzestau an ihre Grenzen kommen. Durch die vorliegende Erfindung wird dieses Problem dadurch gelöst, dass die Kryo-Kühler das ganze Jahr durch eine Photovoltaikanlage mit Elektrizität versorgt werden und die Kälte von bis zu -100°C in einer Kälte-Zisterne gespeichert wird welche die Kälte bei Bedarf in den Hitzeperioden über den Kältekreislauf der Kühl lamellen-Stack zur Kühlung des Zuluftstrom zu Verfügung stellt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühlaggregat, mit wenigstens einem thermoakustischem Kühler (1), mit wenigstens einer Photovoltaikelement zur Energieerzeugung für die Kryo-Kühler und das dem Sonnenlauf nachgeführt werden kann-, mit wenigstens einem kalten Wärmetauscher (2) zur Kühlung der Kältezisterne (3) als Reservoir für Kälte sowie wenigstens einem warmen Wärmetauscher (5) zur Wärmeabfuhr jener Abwärme, die durch den Betrieb der Kryo-Kühler entsteht und die wiederum in einer Wärmezisterne (6) oder Boiler zur Warmwasserspeicherung geleitet wird sowie wenigstens einem Kühl lamelle-Stack (7) im Zuluftstrom und zur Kühlung des Luft-Volumenstrom. Als Übertragungsmedium für die Wärme als auch Kälte werden ionische Flüssigkeiten zum Beispiel mit hoher Wärmekapazität und niedriger Viskosität verwendet und vorgeschlagen.

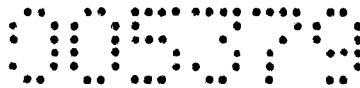


Zur Speicherung der Kälte in der Kältezisterne eignen sich besonders vorteilhaft Slurry-Ice., Slush oder aber auch sogenannte regenerierbare Kältemischungen aus Wasser und Salzen.



Ansprüche:

1. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Photovoltaikelemente den elektrischen Strom erzeugen, der für den Betrieb der Kryo-Kühler erforderlich ist.
2. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass durch eine oder mehrere Photovoltaikanlagen der erneuerbare und regenerative elektrische Strom in einer Batterie gespeichert wird.
3. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Strom aus der Batterie eine elektronische Steuerung versorgt, welche wiederum die Funktionen der Anlage koordiniert.
4. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass eine programmierbare elektronische Steuerung alle Funktionen der erfindungsgemäßen Kühlanlage, der Photovoltaikanlage, der Kältezisterne und des Kältekreislauf, der Wärme-Zisterne und des Wärmekreislauf, des Kühllamellen-Stack, Ventile, Sensoren, Pumpen, Kryo-Kühler sowohl die Zeit-, die Temperaturen, Leistungen, Drücke, koordiniert-, überwacht-, steuert-, kontrolliert- und dokumentiert.
5. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Kryo-Kühler in einer Kältezisterne eine partielle Kälte von bis zu -100°C erzeugen.
6. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmeträgermedium vorzugsweise aus ionischen Flüssigkeiten, Slush-, Slurry's und/oder aus einer Kälteeis-Mischung besteht und in der die Kälte gespeichert wird



7. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Abwärme - des oder der Kryo-Kühler über einen Kreislauf in eine Wärmezisterne abgeleitet wird, von wo diese zur anderwärtigen Verwendung zu Verfügung steht.
8. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass über einen Kältekreislauf ein oder mehrere Kühllamellen-Stacks mit Kälte versorgt werden welche wiederum den Zuluftstrom von Lüftungsanlagen abkühlen.
9. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Kühllamellen aus Kupfer-Profilen und/oder nichtrostenden Edelstahl ab V2A bestehen oder eine Beschichtung mit selbstdesinfizierender und selbstentkeimender Oberfläche im nanoskaligen Bereich, aufweisen.
10. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Kühllamellen mehrere von oben nach unten mehrere Bohrungen aufweisen durch die das wärmeleitende Kältemittel in einem Kältekreislauf zirkuliert.
11. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die in Kühllamellen-Stack (7) angeordneten an den Kühllamellen (8) an der dem Luftstrom zugewandten Seite (9) angeordneten Wölbungen (10), den Luftstrom (11) nicht verwirbelt sondern tangential zur gegenüberliegenden Kühllamellenfläche auslenken, ohne dass dabei eine Querschnittsverengung oder ein zusätzlicher markanter Luftwiderstand im Luftvolumenstrom entsteht.
12. Kühlanlage zur Kühlung und Abdeckung von Kühllastspitzen für Nutztierbetriebe, Einkaufszentren, Camps und Compounds nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass durch die Anordnung der Kühllamellen (8) im Kühllamellen-Stack (7), der Luftstrom in einer linearen Strömung den Kühllamellen-Stack, verlässt.

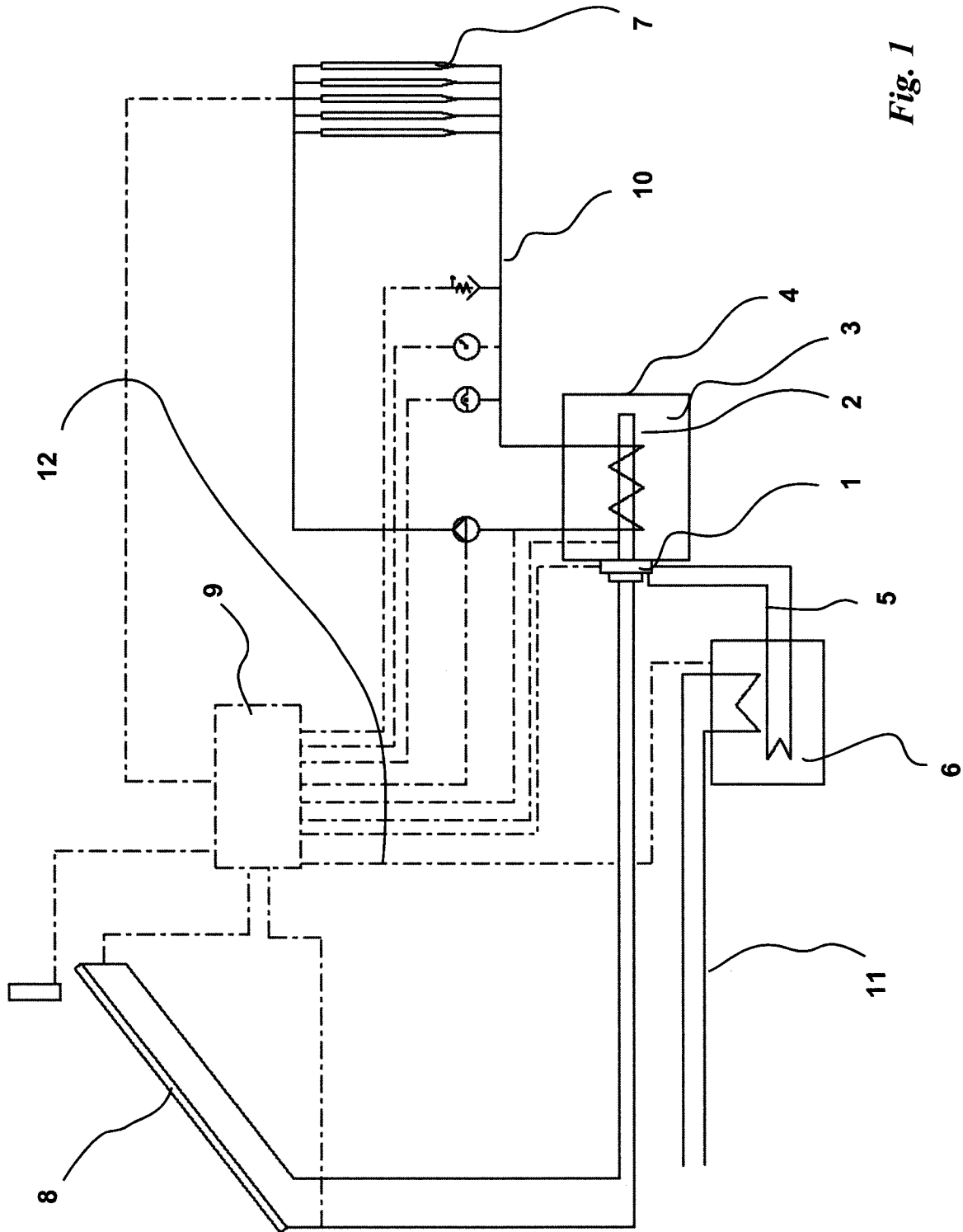


Fig. 1

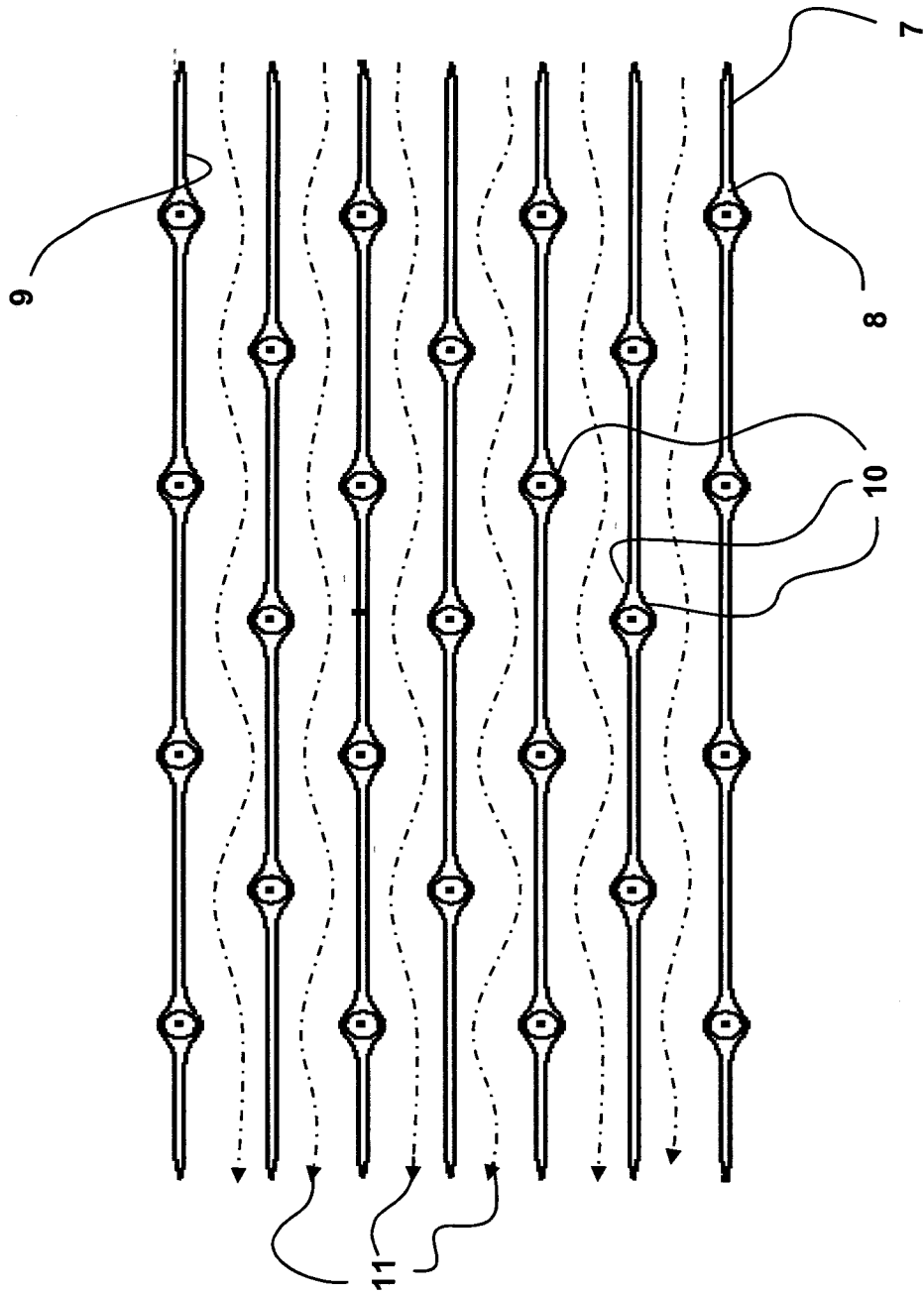


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

F25B 9/14 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

F25B 9/145 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F25B

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPIAP, XFULL

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **07.09.2016** eingereichten Ansprüchen **1-12** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2011252810 A1 (ALDRAIHEM) 20. Oktober 2011 (20.10.2011) Zusammenfassung; Fig. 1A, 1B; Absätze 0016-0030;	1, 2
Y		8
Y	EP 2161520 A2 (LIEBHERR HAUSGERÄTE) 10. März 2010 (10.03.2010) Zusammenfassung; Fig. 1-3; Absätze 0022-0034;	8

Datum der Beendigung der Recherche:

11.04.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

HÖRZER Klaus

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.