



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2012 Patentblatt 2012/47

(51) Int Cl.:
F25D 13/00 (2006.01) F25D 21/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11004144.9**

(22) Anmeldetag: **19.05.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Mielke, Thomas, Dr.**
22397 Hamburg (DE)

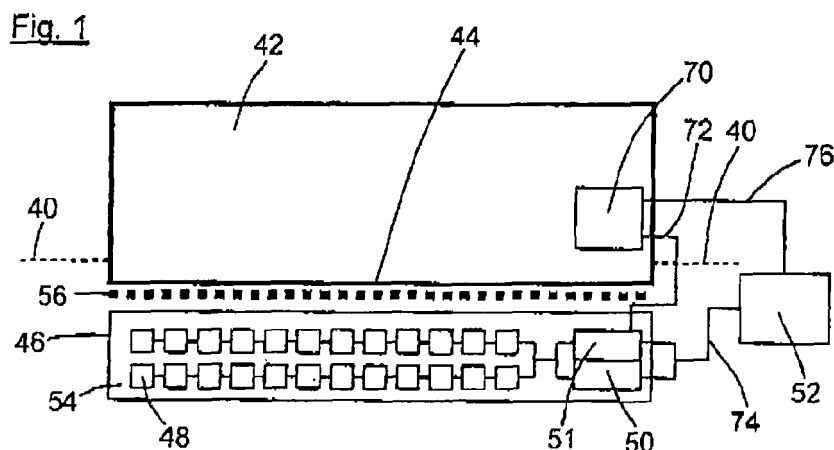
(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte**
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **Metroplan Process Management GmbH**
22089 Hamburg (DE)

(54) **Tiefkühlager mit Unterfrierschutz**

(57) Tiefkühlager mit einem Lagerraum, in dem eine Temperatur von weniger als 0 °C aufrecht erhalten wird, und einem Unterfrierschutz, der unterhalb des Lagerraums angeordnet ist, um ein Gefrieren des Bodens unterhalb des Lagerraums zu verhindern, dadurch gekenn-

zeichnet, dass der Unterfrierschutz ein Batteriespeicherwerk aufweist, das eine Vielzahl von Batterien aufweist und an ein elektrisches Versorgungsnetz angeschlossen ist zur Bereitstellung von positiver und negativer Regelleistung für das elektrische Versorgungsnetz.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Tiefkühlager mit einem Lagerraum, in dem eine Temperatur von weniger als 0 °C aufrechterhalten wird, und einem Unterfrierschutz, der unterhalb des Lagerraums angeordnet ist, um ein Gefrieren des Bodens unterhalb des Lagerraumes zu verhindern. Derartige Tiefkühlager werden dauerhaft in einem Temperaturbereich unterhalb des Gefrierpunkts betrieben, häufig beispielsweise im Bereich von -25 °C bis -30 °C. Durch diese niedrigen Temperaturen kann Grundwasser oder Schichtwasser, das unter Umständen, etwa bei starken Regenfällen, bis an eine Bodenplatte des Tiefkühlagers heranreicht, gefrieren. Die dabei entstehenden Verwerfungen im Boden können die Bodenplatte oder sonstige Bestandteile des Tiefkühlagers oder des Fundaments beschädigen.

[0002] Um dies zu verhindern, reicht eine gute Wärmeisolation unterhalb des Tiefkühlagers in der Regel nicht aus. Es ist daher bekannt geworden, als zusätzlichen Unterfrierschutz unterhalb des Lagerraums gezielt Wärme einzubringen. Dies kann durch Nutzung von Abwärme der vorhandenen Kühlaggregate erfolgen. Diese Lösung hat sich in der Praxis jedoch nicht bewährt, da sie wegen des hohen konstruktiven Aufwands in vielen Fällen unwirtschaftlich ist. Alternativ ist es bekannt, spezielle Heizsysteme, die ein elektrisches Heizelement aufweisen, unterhalb des Lagerraums anzuordnen. Dies bedeutet jedoch einen erhöhten Energieverbrauch.

[0003] Davon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, einen wirtschaftlich und energetisch sinnvollen Unterfrierschutz für ein Tiefkühlager mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 zur Verfügung zu stellen.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch das Tiefkühlager mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Ausgestaltungen sind in den sich anschließenden Unteransprüchen angegeben.

[0005] Das Tiefkühlager hat einen Lagerraum, in dem eine Temperatur von weniger als 0°C aufrechterhalten wird, und einen Unterfrierschutz, der unterhalb des Lagerraums angeordnet ist, um ein Gefrieren des Bodens unterhalb des Lagerraums zu verhindern, wobei der Unterfrierschutz ein Batteriespeicherwerk aufweist, das eine Vielzahl von Batterien aufweist und an ein elektrisches Versorgungsnetz angeschlossen ist zur Bereitstellung von positiver und negativer Regelleistung für das elektrische Versorgungsnetz.

[0006] Die in dem Lagerraum aufrechterhaltene Temperatur kann deutlich unterhalb des Gefrierpunkts, beispielsweise unterhalb von -15°C oder im Bereich von -25°C bis -30°C betragen.

[0007] Das Batteriespeicherwerk dient zur Bereitstellung von Regelleistung. Regelleistung wird benötigt, um die in das Versorgungsnetz, beispielsweise ein öffentliches Versorgungsnetz, eingespeiste elektrische Leistung mit der dem Versorgungsnetz entnommenen elektrischen Leistung ins Gleichgewicht zu bringen. Es wird

zwischen Primär-, Sekundär- und Tertiärregelleistung unterschieden. Das Vorhalten der erforderlichen Regelleistung stellt die Netzbetreiber zunehmend vor Herausforderungen, weil wegen des steigenden Anteils erneuerbarer Energien wie Wind- und Solarenergie, die - im Gegensatz zu konventionellen Kraftwerken - nicht regelbar sind, die Schwankungen der eingespeisten elektrischen Leistung zunehmen. Das Batteriespeicherwerk kann einen Beitrag zur Bereitstellung der benötigten Regelleistung liefern, indem es mit Hilfe einer Vielzahl von Batterien, die gemeinsam einen leistungsstarken Batteriespeicher bilden, sowohl elektrische Leistung an das Versorgungsnetz abgeben (positive Regelleistung) als auch elektrische Leistung aus dem Versorgungsnetz aufnehmen (negative Regelleistung) kann. Dabei wird der Batteriespeicher entladen bzw. geladen. Es können beliebige Batterietechnologien eingesetzt werden, beispielsweise Lithium-Ionen- oder Nickel-Cadmium-Akkumulatoren. Die Batterien können durch andere Stromspeicher ergänzt werden, etwa durch Kondensatoren.

[0008] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass ein Batteriespeicherwerk insbesondere wegen des unterhalb von 100% liegenden Wirkungsgrads der verwendeten Batterien sowohl beim Laden der Batterien als auch beim Entladen der Batterien Abwärme erzeugt. Diese kann für den Unterfrierschutz des Tiefkühlagers verwendet werden. Die Abwärme des Batteriespeicherwerks kann die einzige Wärmequelle des Unterfrierschutzes sein, einen herkömmlichen Unterfrierschutz mit einem elektrischen Heizelement also vollständig ersetzen, oder nur einen wesentlichen Beitrag zu der benötigten Wärme liefern. Ein Batteriespeicherwerk ist zur Anordnung unterhalb eines Tiefkühlagers besonders geeignet, weil die sich aus dieser Anordnung ergebenden Randbedingungen für den Betrieb eines Batteriespeicherwerks unkritisch sind. Insbesondere stellen das fehlende Tageslicht und eine unter Umständen eingeschränkte Zugänglichkeit keine Probleme für den Betrieb des Batteriespeicherwerks dar. Ein weiterer Aspekt ist die Skalierbarkeit des Batteriespeicherwerks, die eine Anpassung an den Wärmebedarf des Unterfrierschutzes ermöglicht.

[0009] Ein weiterer Vorteil ist, dass unterhalb des Lagerraums des Tiefkühlagers wegen der von dem Lagerraum gebildeten Wärmesenke und der fehlenden Sonneneinstrahlung naturgemäß niedrige Temperaturen herrschen, was für den Betrieb des Batteriespeicherwerks vorteilhaft ist. So bedürfen herkömmliche Batteriespeicherwerke in der Regel einer Kühlung. Bei der Erfindung kann diese unter Umständen entfallen, schwächer dimensioniert oder durch eine kostengünstigere Belüftung ersetzt werden.

[0010] In einer Ausgestaltung ist das Batteriespeicherwerk in einem Betriebsraum untergebracht, dessen Grundfläche in wesentlichen der Grundfläche des Lagerraums entspricht. In dem Betriebsraum ist die Vielzahl von Batterien angeordnet, insbesondere in einem Regalager. Außerdem können sich weitere für den Betrieb des

Batteriespeicherwerks vorgesehene Anlagen in dem Betriebsraum befinden, etwa ein Umrichter zum Einspeisen und Entnehmen der Regelleistung und sonstige elektrische Einrichtungen. Die beim Betrieb des Batteriespeicherwerks entstehende Wärme kann sich in dem Betriebsraum verteilen, so dass der Unterfrierschutz unterhalb der gesamten Fläche des Lagerraums wirksam wird.

[0011] In einer Ausgestaltung ist der Betriebsraum in einem Kellergeschoss angeordnet. Mit anderen Worten ist für das Batteriespeicherwerk ein gesondertes Stockwerk des Tiefkühlagers vorgesehen, das betreten und/oder befahren werden kann. Der Lagerraum des Tiefkühlagers kann im darüberliegenden Stockwerk, also im Erdgeschoss bzw. im wesentlichen ebenerdig, angeordnet sein.

[0012] In einer Ausgestaltung kann das Batteriespeicherwerk Regelleistung von 500 kW oder mehr zu Verfügung stellen. Diese Leistung kann als positive Regelleistung in das Versorgungsnetz eingespeist oder als negative Regelleistung dem Versorgungsnetz entnommen werden. Hierzu ist eine entsprechende Dimensionierung des Batteriespeichers, insbesondere eine für die genannte Leistung erforderliche Zellenzahl notwendig, ebenso wie eine entsprechende Dimensionierung der Umrichter und/oder Ladegeräte. In weiteren Ausgestaltungen kann das Batteriespeicherwerk Regelleistung von 5 MW, 10 MW oder 15 MW oder mehr zu Verfügung stellen und so die von vielen Netzbetreibern definierten Mindestanforderungen für die Bereitstellung von Primär-, Sekundär- und Tertiärleistung erfüllen. Gleichzeitig stellen die genannten Leistungen sicher, dass für die meisten Tiefkühlager ein in jeder Situation ausreichender Unterfrierschutz erzielt wird, ohne dass auf anderem Wege Wärme eingebracht werden muss.

[0013] In einer Ausgestaltung weist die Vielzahl von Batterien eine Gesamtkapazität von 1 MWh oder mehr auf. Dies ermöglicht es dem Batteriespeicherwerk, die abgerufene Regelleistung gegebenenfalls über einen relativ langen Zeitraum zur Verfügung zu stellen.

[0014] In einer Ausgestaltung ist zwischen dem Lagerraum und dem Batteriespeicherwerk eine Wärmeisolationsschicht angeordnet. Hierdurch wird einerseits einem Gefrieren des Bodens unterhalb des Lagerraums entgegengewirkt. Andererseits wird durch gute thermische Isolierung weniger Energie für den Betrieb der Kühlaggregate des Tiefkühlagers benötigt.

[0015] In einer Ausgestaltung weist das Batteriespeicherwerk eine Steuerung auf, die die Einspeisung von elektrischer Leistung in das Versorgungsnetz durch Ansteuern eines Wechselrichters steuert. Auf diese Weise wird ein netzkonformes Einspeisen der Regelleistung in das Versorgungsnetz erreicht.

[0016] In einer Ausgestaltung weist das Batteriespeicherwerk eine Steuerung auf, die die Entnahme von elektrischer Leistung aus dem Versorgungsnetz durch Ansteuern eines Ladegeräts steuert. Auf diese Weise wird Regelleistung in geeigneter Weise dem Netz entnommen und in Form von Gleichstrom zum Aufladen der Bat-

terien eingesetzt.

[0017] In einer Ausgestaltung weist das Tiefkühlager eine Kühleinrichtung auf, die mit elektrischer Energie betreibbar ist, und das Batteriespeicherwerk ist unabhängig von dem elektrischen Versorgungsnetz mit der Kühleinrichtung verbindbar, so dass die Kühleinrichtung unmittelbar mit elektrischer Energie aus dem Batteriespeicherwerk versorgbar ist. Grundsätzlich ist ein Austausch von elektrischer Energie auch über das elektrische Versorgungsnetz möglich. Durch die unmittelbare Verbindung der Kühleinrichtung mit dem Batteriespeicherwerk kann die elektrische Energie aus dem Batteriespeicherwerk ohne Umweg über das Versorgungsnetz zum Betreiben der Kühleinrichtung verwendet werden. Ein Betrieb der Kühleinrichtung ist daher auch bei einem Ausfall des Versorgungsnetzes möglich. Außerdem können sich wirtschaftliche Vorteile ergeben, etwa wenn mit Blick auf die zukünftig zu erbringende Regelleistung ein Entladen der Batterien angezeigt ist.

[0018] In einer Ausgestaltung weist der Lagerraum eine Nutzfläche von 100 m² oder mehr auf. Sie kann auch 200 m², 500 m², 1000 m² oder 5000 m² oder mehr betragen. Die Erfindung eignet sich grundsätzlich für beliebig dimensionierte Tiefkühlager, die für einen dauerhaft störungsfreien Betrieb einen Unterfrierschutz benötigen.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von 5 Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Tiefkühlager in einer vereinfachten, schematischen Darstellung von der Seite,

Fig. 2 den Betriebsraum eines Batteriespeicherwerks in einer vereinfachten, schematischen Darstellung von oben,

Fig. 3 ein Tiefkühlager mit Unterfrierschutz nach dem Stand der Technik in einer vereinfachten schematischen Darstellung,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung durch das Tiefkühlager nach Fig. 3 zur Illustration der Wirkung des Unterfrierschutzes,

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen Boden des Tiefkühlagers aus Fig. 3.

[0020] Die Figuren 3 bis 5 stellen den Stand der Technik dar und sollen zuerst erläutert werden. Fig. 3 zeigt den Grundriss eines Tiefkühlagers mit einer Grundfläche von ungefähr 500 m². Im Inneren des dargestellten Rechtecks befindet sich der Lagerraum 10 des Tiefkühlagers, in dem dauerhaft eine Temperatur von ungefähr -25 °C aufrechterhalten wird. Unterhalb des Lagerraums 10 und etwa in dessen Mitte befindet sich ein Heizelement 12, das sich über eine Länge von einigen Metern erstreckt und innerhalb eines Schutzrohrs 14 angeordnet ist. Das Heizelement 12 ist zur Versorgung mit elektri-

scher Energie über eine Anschlussleitung 16 an eine Stromquelle angeschlossen, so dass als Unterfrierschutz Wärme in einen Bereich unterhalb des Lagerraums eingebracht werden kann. Das Heizelement 12 kann von außen durch eine Heizelementeinführung 18 in die gezeigte Position gebracht werden. Im dargestellten Beispiel beträgt die mittlere Temperatur außerhalb des Lagerraums $10 \pm 10^\circ\text{C}$.

[0021] Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch Fig. 3 entlang der in Fig. 3 gekennzeichneten Schnittebene 20. Dargestellt ist unterhalb eines Bodens 22 eine Wärmeisolationsschicht 24. Das Heizelement 12 mit Schutzrohr 14 befindet sich unterhalb der Wärmeisolationsschicht 24. Die über das Heizelement 12 eingebrachte Wärme ist durch drei Pfeile angedeutet. Sie breitet sich unterhalb der Wärmeisolationsschicht 24 aus. Weiterhin gelangt Umgebungswärme von außen unter die Wärmeisolationsschicht 24, wie durch die Pfeile 26 veranschaulicht. Insgesamt wird durch die gezeigte Anordnung erreicht, dass die Temperatur unterhalb des Lagerraums 10 bzw. unterhalb der Wärmeisolationsschicht 24 dauerhaft oberhalb des Gefrierpunkts liegt.

[0022] Fig. 5 zeigt den Aufbau des Fußbodens des Tiefkühlagers aus Fig. 3 im Schnitt, ebenfalls entlang der Schnittebene 20. Ganz oben befindet sich eine Nutzschicht 28, auf der das Tiefkühlager bewirtschaftet wird. Unterhalb davon ist eine bewehrte Tragbetonschicht 30 angeordnet. Unterhalb der Tragbetonschicht 30 befindet sich die Wärmeisolationsschicht 24, die im gezeigten Beispiel aus Schaumpolystyrol besteht. Die Wärmeisolationsschicht 24 ist von der Tragbetonschicht 30 durch einen Feuchtigkeitsschutz und eine Gleitschicht 32 getrennt. Unterhalb der Wärmeisolationsschicht 24 befindet sich eine Wasserdampfsperre 34. Unterhalb der Wasserdampfsperre 34 schließt sich eine bewehrte Unterbetonschicht 36 an. Diese ruht auf einer Kiesschicht 38. Unterhalb der Kiesschicht 38 befindet sich als zentrale Wärmequelle das Heizelement 12 mit Schutzrohr 14. Schließlich zeigt die Figur 5 ein Temperaturkontrollrohr 39, das sich durch die Unterbetonschicht 36 erstreckt. Darin befindet sich ein Temperatursensor, mit dem die Temperatur unterhalb des Lagerraums überwacht werden kann.

[0023] Der vorstehend erläuterte, aus dem Stand der Technik bekannte Aufbau kann auch für ein Tiefkühlager gemäß der Erfindung verwendet werden, wobei statt des elektrischen Heizelements 12 oder zusätzlich dazu ein Batteriespeicherwerk als Unterfrierschutz dient.

[0024] Figur 1 zeigt stark vereinfacht und schematisch ein erfindungsgemäßes Tiefkühlager. Das Niveau des umgebenden Erdbodens ist bei 40 gestrichelt angedeutet. Der erfindungsgemäße Lagerraum 42 hat eine Grundfläche von ungefähr 1.000 m^2 und einen etwa ebenerdig ausgebildeten Boden 44.

[0025] Unterhalb des Lagerraums 42 ist als Unterfrierschutz ein Batteriespeicherwerk 46 dargestellt. Dieses weist eine Vielzahl von Batterien 48 auf, die über einen Wechselrichter 51 und ein Ladegerät 50 an ein elektri-

sches Versorgungsnetz 52 angeschlossen sind. Über den Wechselrichter 51 und eine hierfür geeignete Steuerung kann den Batterien 48 elektrische Leistung entnommen und als Regelleistung über eine elektrische Leistung 74 in das Versorgungsnetz 52 eingespeist werden. Ebenfalls möglich ist es, negative Regelleistung zur Verfügung zu stellen und dementsprechend elektrische Leistung aus dem Versorgungsnetz 52 aufzunehmen und über das Ladegerät 50 zum Aufladen der Batterien 48 einzusetzen. Wie in der Figur angedeutet, können Ladegerät 50 und Wechselrichter 51 eine Einheit bilden und teils gleiche oder gemeinsam genutzte Schalt- oder sonstige Elemente enthalten. Es kann sich jedoch auch um getrennte Geräte handeln, die jeweils mit dem Versorgungsnetz 52 und dem von den Batterien 48 gebildeten Batteriespeicher verbunden sind.

[0026] Das gesamte Batteriespeicherwerk 46 befindet sich in einem Betriebsraum 54, der als Kellergeschoss ausgeführt ist. Er weist im Wesentlichen dieselbe Grundfläche auf wie der Lagerraum 42. Zwischen dem Boden 44 des Lagerraums 42 und dem Batteriespeicherwerk 46 bzw. dem Betriebsraum 54 ist eine Wärmeisolationsschicht 56 angeordnet. Zur Kühlung des Lagerraums 42 gibt es eine elektrische betreibbare Kühleinrichtung 70, die über eine elektrische Leitung 76 mit dem Versorgungsnetz 52 verbunden ist. Außerdem ist sie über eine elektrische Leitung 72 mit dem Wechselrichter 51 verbindbar. Die letztgenannte Verbindung kann unabhängig von der Verfügbarkeit des Versorgungsnetzes 52 hergestellt werden.

[0027] Figur 2 zeigt einen Grundriss des Betriebsraums 54 des Batteriespeicherwerks 46. Dargestellt ist ein Regallager, das als Breitgang-Lager mit beispielsweise 1.080 Stellplätzen ausgeführt ist. Die Regale 58 sind in Reihen angeordnet. Zwischen den Regalen 58 sind Flurförderzeuge 60 dargestellt, die beispielsweise zum Einlagern der Batterien 48, die in den Regalen 58 untergebracht sind, oder für Wartungsaufgaben verwendet werden können. Ein Großteil der Fläche des Betriebsraums 54 wird von dem Breitgang-Lager eingenommen. Darüber hinaus gibt es vier weitere Räume, die in der Figur 2 unten dargestellt sind. Dabei handelt es sich um einen Geräteraum mit Werkstatt 62, einen elektrischen Betriebsraum 64, einen Raum 66 für einen Phasenreaktor und einen Raum 68 für einen Wärmetauscher.

[0028] In dem elektrischen Betriebsraum 64 sind die für den Betrieb des Batteriespeicherwerks 46 erforderliche Leit- und Regeltechnik, ein Zusatz-Netztrafo, ein Spannungskontrollsystem (voltage control System, VCS) sowie Entstör-Kondensatoren angeordnet. Im elektrischen Betriebsraum 64 befindet sich auch der Wechselrichter 51 und das Ladegerät 50.

[0029] Der Wärmetauscher im Raum 68 dient zur ergänzenden Nutzbarmachung der Abwärme des Batteriespeicherwerks für andere Zwecke. Der Phasenreaktor bietet einen Schutz vor hohen Spannungsspitzen. Weitere Schutzvorrichtungen des Batteriespeicherwerks vor hohen Spannungen und Strömen, etwa eine Gleichspan-

nungssicherung, sind in den Figuren nicht dargestellt.

Patentansprüche

1. Tiefkühlager mit einem Lagerraum (42), in dem eine Temperatur von weniger als 0 °C aufrecht erhalten wird, und einem Unterfrierschutz, der unterhalb des Lagerraums (42) angeordnet ist, um ein Gefrieren des Bodens unterhalb des Lagerraums (42) zu verhindern, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterfrierschutz ein Batteriespeicherwerk (46) aufweist, das eine Vielzahl von Batterien (48) aufweist und an ein elektrisches Versorgungsnetz (52) angeschlossen ist zur Bereitstellung von positiver und negativer Regelleistung für das elektrische Versorgungsnetz (52). 5
2. Tiefkühlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Batteriespeicherwerk (46) in einem Betriebsraum (54) untergebracht ist, dessen Grundfläche im Wesentlichen der Grundfläche des Lagerraums (42) entspricht. 10
3. Tiefkühlager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebsraum (54) in einem Kellergeschoss angeordnet ist, 15
4. Tiefkühlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Batteriespeicherwerk (46) Regelleistung von 500 kW oder mehr zur Verfügung stellen kann. 20
5. Tiefkühlager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vielzahl von Batterien (48) eine Gesamtkapazität von 1 MWh oder mehr aufweist. 25
6. Tiefkühlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Lagerraum (42) und dem Batteriespeicherwerk (46) eine Wärmeisolationsschicht (56) angeordnet ist. 30
7. Tiefkühlager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Batteriespeicherwerk (46) eine Steuerung aufweist, die die Einspeisung von elektrischer Leistung in das Versorgungsnetz (52) durch Ansteuern eines Wechselrichters (51) steuert. 35
8. Tiefkühlager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Batteriespeicherwerk (46) eine Steuerung aufweist, die die Entnahme von elektrischer Leistung aus dem Versorgungsnetz (52) durch Ansteuern eines Ladegeräts (50) steuert. 40
9. Tiefkühlager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tiefkühlager eine Kühleinrichtung (70) aufweist, die mit elektrischer Energie betreibbar ist, und das Batteriespeicherwerk (46) mit der Kühleinrichtung (70) unabhängig von dem elektrischen Versorgungsnetz (52) verbindbar ist, so dass die Kühleinrichtung (70) unmittelbar mit elektrischer Energie aus dem Batteriespeicherwerk (46) versorgbar ist. 45
10. Tiefkühlager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerraum (42) eine Nutzfläche von 100 m² oder mehr aufweist. 50

Fig. 1

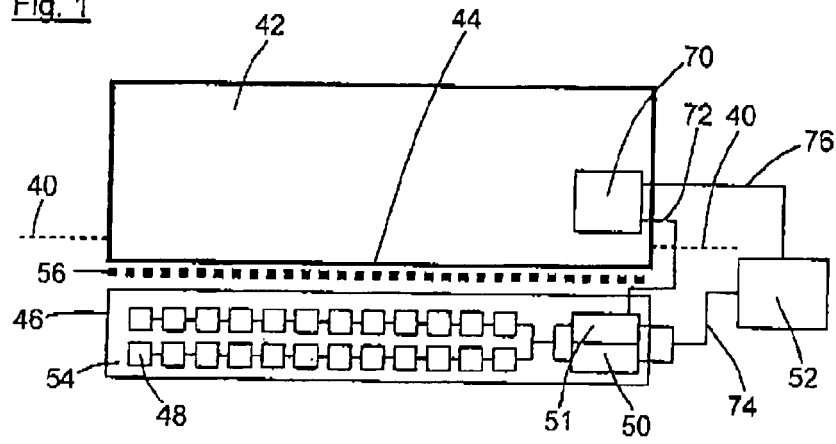


Fig. 2

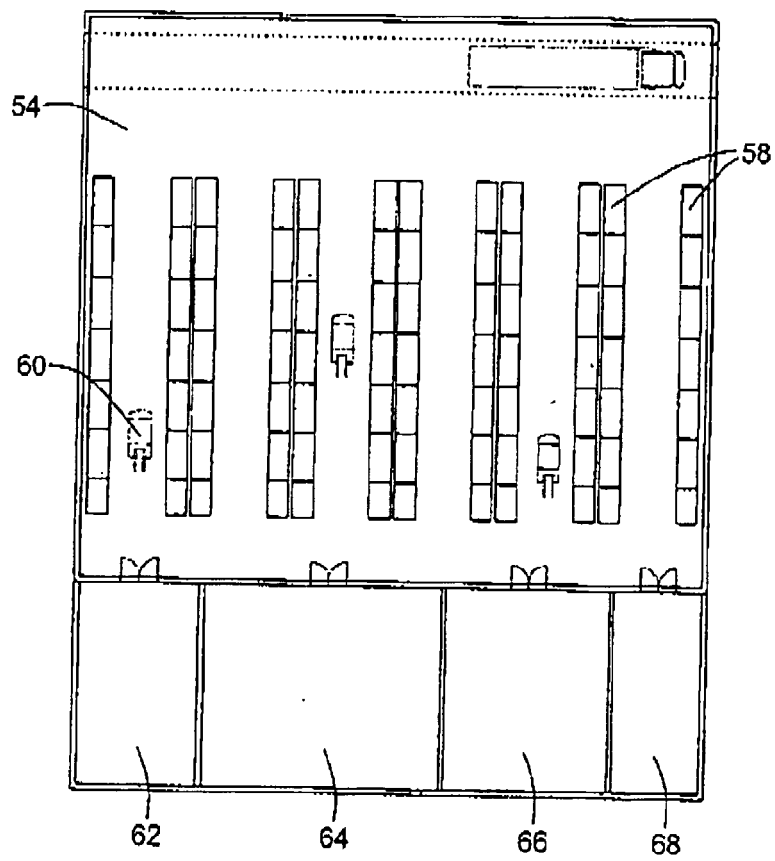


Fig. 3

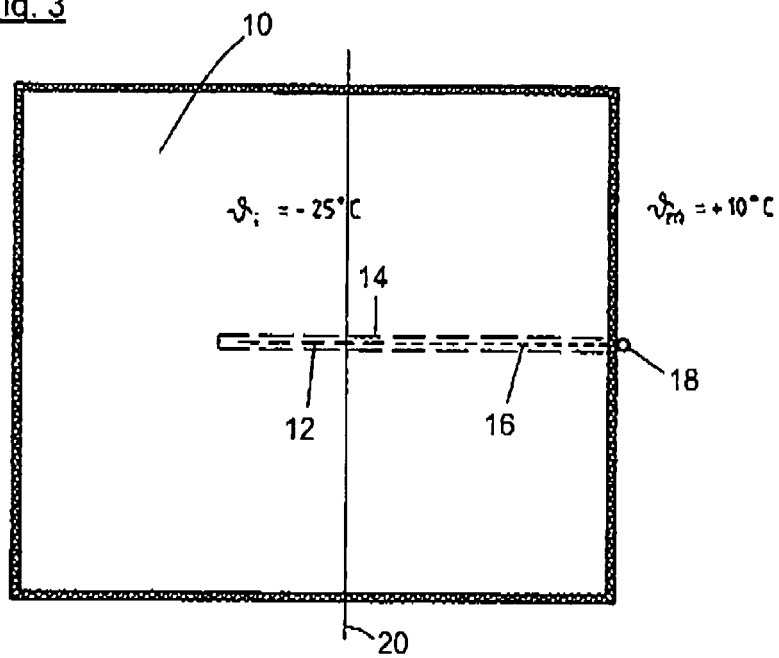


Fig. 4

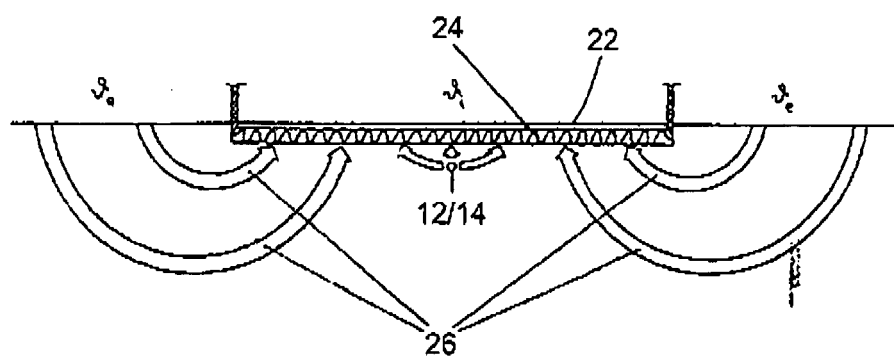
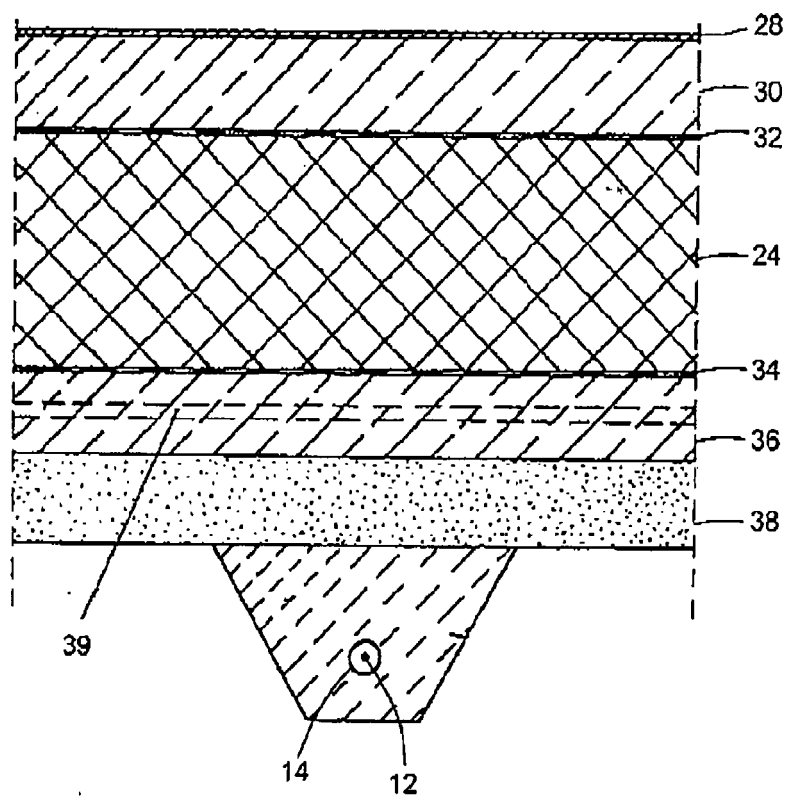


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 4144

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 584 190 A (COLE RONALD A [US]) 17. Dezember 1996 (1996-12-17) * Spalte 4, Zeile 30 - Spalte 6, Zeile 22; Abbildung 1 *	1	INV. F25D13/00 F25D21/04
A	WO 02/04877 A1 (SCHULAK EDWARD R [US]; HORVAY J BENJAMIN [US]) 17. Januar 2002 (2002-01-17) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D F25D H01M H02M H02J H02H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Oktober 2011	Prüfer Jessen, Flemming
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 4144

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-10-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5584190	A	17-12-1996	KEINE	

WO 0204877	A1	17-01-2002	AU 7186301 A	21-01-2002
			CA 2414391 A1	17-01-2002
			EP 1297288 A1	02-04-2003
			US 2003121641 A1	03-07-2003
			US 6484794 B1	26-11-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82