PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :
H01L 31/058, 31/048, F24J 2/04, 2/34

A2

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 94/18708**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. August 1994 (18.08.94)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/00244

(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Januar 1994 (28.01.94)

(30) Prioritätsdaten:

P 43 03 538.8	6. Februar 1993 (06.02.93)	DE
P 43 07 705.6	11. März 1993 (11.03.93)	DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ST SPEICHERTECHNOLOGIE GMBH [DE/DE]; Lindenstrasse 61 a, D-15517 Fürstenwalde (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: FIEBACK, Klaus [DE/DE]; Herbert Tschäpe-Strasse 53, D-10369 Berlin (DE). MATZAT, Norbert [DE/DE]; Schleswiger Damm 264, D-22457 Hamburg (DE). KRÄMER, Thomas [DE/DE]; Buchhälde 11, D-74740 Adelsheim (DE). BAUERFEIND, Götz [DE/DE]; Bischofsweg 9, D-04613 Lucka (DE).

(74) Anwälte: MÜLLER, Enno usw.; Corneliusstrasse 45, D-42329 Wuppertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht
Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(54) Title: SOLAR CELL ARRANGEMENT

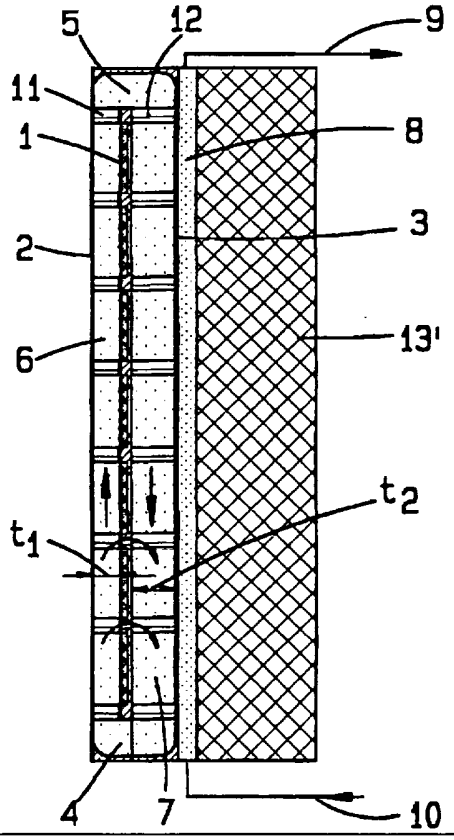
(54) Bezeichnung: SOLARZELLENANORDNUNG

(57) Abstract

The invention concerns a solar cell arrangement in which solar cells (1) are mutually connected to form a fluid circuit for transfer of the heat. In order to ensure the most advantageous use of both the thermal and electrical energy obtained from solar radiation, the invention provides that the fluid, which is transparent, can flow directly over the front and rear of the solar cells.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Solarzellenanordnung, wobei die Solarzellen (1) mit einem Fluid zur Abführung von Wärme zusammengeschaltet sind. Um möglichst vorteilhaft sowohl thermische als auch elektrische Energie aus Solarstrahlung nutzbar zu machen, sieht die Erfindung vor, daß die Solarzellen unmittelbar vor- und rückseitig von dem Fluid, das transparent ist, umströmbar sind.



BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**GA**	Gabon	**MR**	Mauretanien
AU	Australien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GE**	Georgien	**NE**	Niger
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**NL**	Niederlande
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**NZ**	Neuseeland
BJ	Benin	**IE**	Irland	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**IT**	Italien	**PT**	Portugal
BY	Belarus	**JP**	Japan	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**KE**	Kenya	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KG**	Kirgisistan	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SI**	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kasachstan	**SK**	Slowakei
CM	Kamerun	**LI**	Liechtenstein	**SN**	Senegal
CN	China	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
CZ	Tschechische Republik	**LV**	Lettland	**TJ**	Tadschikistan
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**TT**	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	**MD**	Republik Moldau	**UA**	Ukraine
ES	Spanien	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	**ML**	Mali	**UZ**	Usbekistan
FR	Frankreich	**MN**	Mongolei	**VN**	Vietnam

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

00001 Solarzellenanordnung
00002
00003 Die Erfindung betrifft eine Solarzellenanordnung, wobei
00004 die Solarzellen mit einem Fluid zur Abführung von Wärme
00005 zusammengeschaltet sind.
00006
00007 Derartige Solarzellenanordnungen sind an sich bekannt.
00008 Es wird bspw. auf die nicht vorveröffentlichte Patentan-
00009 meldung P 42 40 616.1 verwiesen.
00010
00011 Hintergrund einer solchen Technik ist eine möglichst
00012 effektive Nutzung sowohl der elektrischen Energie, wel-
00013 che die Solarzellen erzeugen, wie auch der thermischen
00014 Energie, welche bei der Umwandlung von Sonnenstrahlung
00015 in Strom von den Solarzellen freigesetzt wird, und dies
00016 ist ja bis zu 90° der eingestrahlten Energie der Fall.
00017 Die bei der Elektroenergieumwandlung freiwerdende thermi-
00018 sche Energie an den Oberflächen der Solarzellen wird
00019 zugunsten der Elektroenergieausbeute vermindert bzw.
00020 effektiver genutzt. Solche Solarzellenanordnungen können
00021 genutzt werden bei Ein- und Mehrfamilienhäuser, mobilen
00022 Objekten wie Booten und Zügen, bei kommunalen, landwirt-
00023 schaftlichen und industriellen Objekten und dgl. mehr.
00024 Überall dort jedenfalls, wo sowohl elektrische Energie
00025 wie auch Wärme, z. B. zur Warmwasserbereitung benötigt
00026 wird bzw. verwertet werden kann.
00027 Es ist bekannt, nicht zuletzt aus der eingangs genannten
00028 Patentanmeldung, Solarzellen auf einem von Flüssigkeit
00029 oder Gas durchströmten wärmetauscherartigen Element
00030 aufzubringen und über die Wandung dieses Elementes die
00031 bei der Erzeugung elektrischer Energie freiwerdende
00032 Wärme abzuführen und einer Nutzung zuzuführen. Durch die
00033 Wärmeabgabe erhöht sich der Wirkungsgrad der Umwandlung
00034 von Solarenergie in Elektroenergie und somit bei Nutzung
00035 des erwärmten Wärmeträgermediums der Gesamtwirkungsgrad

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

der Solarenergieumsetzung. Die bislang vorgeschlagenen Verbundlösungen sind zwar hinsichtlich bestimmter Anwendungsfälle sehr vorteilhaft, jedoch ist zu beachten, daß die Herstellung eines solchen Verbundes technologisch wie auch ökonomisch aufwendig ist, und eine Vielzahl von Einzelproblemen insbesondere hinsichtlich unterschiedlicher Ausdehnungsquotienten, unterschiedlicher Kurz- und Langzeitbelastbarkeiten der Solarzellen bzw. der Beschichtungsmaterialien und Elementmaterialien zu beachten ist. Zudem sind aufwendige Kapselungen der Solarzellen erforderlich, um einen zuverlässigen Schutz der empfindlichen Solarzellen vor äußeren Einflüssen wie Korrosion, Staub, Hagelschlag usw. zu ermöglichen.

Ausgehend von dem vorbeschriebenen Stand der Technik wird ein Ziel der vorliegenden Erfindung darin gesehen, eine Solarzellenanordnung anzugeben, mit welcher möglichst vorteilhaft sowohl thermische wie auch elektrische Energie aus Solarstrahlung nutzbar gemacht werden kann.

Diese Aufgabe ist zunächst und im wesentlichen beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, daß die Solarzellen unmittelbar vor- und rückseitig von dem Fluid umströmbar sind. Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß ein strahlungstransparentes Fluid, dies kann ein Gas, aber auch, wie weiter unten noch im einzelnen ausgeführt, bevorzugt eine Flüssigkeit sein, aufgrund der wesentlichen besseren Wärmeübergangsbedingungen, auch vorderseitig vor Solarzellen vorbeigeführt werden kann, wobei die erreichten Vorteile durch Abführung der entstehenden Abstrahlungswärme der Solarzellen die etwas, jedoch nicht wesentlich beeinträchtigte, auf die Vorderseite der Solarzellen nach Durchgang durch das Fluid noch auftreffende Strahlung mehr als

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

ausgleicht. Die Solarzellen können bei dieser Anordnung jedoch, da sie nicht unmittelbar äußeren Einflüssen ausgesetzt sind, wesentlich "abgemagert" werden, d.h. für ihren mechanischen Schutz ist nicht viel Aufwand zu treiben. In Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Solarzellen selbst ungekapselt sind. Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, die kompletten, kontaktierten Solarzellen unmittelbar in der Form, in der sie hergestellt werden, einzusetzen. Weiterhin ist vorgesehen, daß die Solarzellen aufgrund natürlicher Konvektion von dem Fluid umströmt werden. Die Strömungswege vor und hinter den Solarzellen sind entsprechend derart ausgestaltet, daß sich eine deutliche natürliche Konvektion ergibt und aufrechterhalten bleibt. Dies wird bspw. bevorzugt dadurch erreicht, daß die Tiefe der Strömungswege, d.h. eine Dicke einer Fluidschicht auf der Vorder- bzw. der Rückseite einer Solarzelle unterschiedlich ist. Es empfiehlt sich, die Fluiddicke auf der Vorderseite der Solarzelle relativ klein vorzusehen, auf der Rückseite der Solarzelle dagegen relativ groß. Bspw. kann eine Tiefe des Strömungsweges auf der Vorderseite 2 bis 5 mm betragen, auf der Rückseite dagegen ein Mehrfaches, bspw. das Zwei- bis Vierfache. Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, daß das Fluid elektrisch nicht leitend ist. Dies ermöglicht es, auch hinsichtlich der elektrischen Anschlüsse die Solarzellen gleichsam im Rohzustand zu belassen. Eine aufwendige Isolierung der Anschlüsse oder anderer Teile der Solarzellen ist nicht erforderlich. Weiter ist bevorzugt, daß das Fluid eine transparente Flüssigkeit ist, wobei sich in diesem Zusammenhang ein Öl, bspw. ein Silikonöl empfiehlt. Silikonöl ist toxikologisch unbedenklich, chemisch inaktiv in bezug auf Solarzellen und zudem auch recycelbar. Darüber hinaus noch besonders bevorzugt ist aber auch ein Fluid auf Paraffin-Basis, wie es für Latentwärmespeicher an sich

BNSDOCID: <WO__9418708A1_I_>

bekannt ist (siehe weiter unten). In Anpassung an die von dem Fluid in vorliegendem Zusammenhang auszuübende Funktion ist gewünscht, daß das Fluid über ein breites Temperaturspektrum flüssig ist, wozu vorzugsweise ein C14-Paraffin zur Anwendung kommt. In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das Fluid, welches die Solarzellen unmittelbar umströmt, in einem geschlossenen System strömt. Vorzugsweise besteht das System im wesentlichen nur aus einem Strömungsweg auf der Vorder- und einem Strömungsweg auf der Rückseite der Solarzellen. Darüber hinaus können aber auch noch kurzschlußartige Strömungswege, über die Höhe verteilt, zwischen den Solarzellen vorgesehen sein. Dies bekommt bspw. einen Sinn, wenn die Solarzellenanordnung teilweise beschattet ist. Es kann sich dann eine gewisse Umlaufströmung auch nur in einem (unteren) Teil der Solarzellenanordnung ausbilden. Die Aufheizung des Fluids erfolgt auf der Vorderseite, während der rückseitige Strömungsweg des Fluids wiederum im Wärmetausch zu einem zweiten Fluid geführt ist. Ein Strömungsweg für das zweite Fluid ist entsprechend in Form einer weiteren Schicht unterhalb bzw. ebenenmäßig benachbart des bezüglich der Solarzellen rückseitigen Strömungsweges des Fluids ausgebildet. Bevorzugt ist der Strömungsweg für das zweite Fluid über die gesamte Länge (und entsprechend auch Breite) des Strömungsweges des ersten Fluids auf der Rückseite der Solarzellen. In diesem Zusammenhang ist es ganz besonderes bevorzugt, wenn das zweite Fluid ein Latentspeichermedium eines Latentwärmespeichers ist oder mit einem solchen Latentwärmespeicher im Wärmetausch steht. Bezüglich der Latentwärmespeicher ist auf einen umfangreichen Stand der Technik zu verweisen, wozu hier der Einfachheit halber auf die Patentanmeldung 42 43.202.2 und die dort angezogene weitere Literatur verwiesen wird. Die genannte Patentanmeldung wird hiermit hinsichtlich ihres Offenbarungsge-

BNSDOCID: <WO__9418708A1_I_>

haltes vollinhaltlich in die vorliegende Anmeldung mit eingeschlossen. Weitere vorteilhafte Maßnahmen betreffen die Halterung der Solarzellen bezüglich der vorder- und rückseitigen Strömungswege des ersten Fluids. In diesem Zusammenhang ist es bevorzugt, daß die Solarzellen mittels vorder- und rückseitiger Abstandsnoppen gehaltert sind. Bspw. kann der Aufbau im einzelnen so gestaltet sein, daß auf einer Gehäusewand (transparenten Vorderwand) rasterartig Noppen angeordnet sind, auf welche die Solarzellen aufgelegt werden können. Auf einer weiteren Gehäusewand (Rückwand) sind in gleicher Weise Noppen angeordnet. Durch Zusammenlegen der Noppenseiten dieser beiden Gehäusewände ergibt sich ein Gesamtgehäuse, das aus einer ersten Gehäusewand, Noppen, den zischengelegten Solarzellen, weiteren Noppen der zweiten Gehäusewand und der zweiten Gehäusewand besteht. Hierbei ist entsprechend die erste Gehäusewand strahlungstransparent ausgebildet, um die Solarstrahlung zu den Solarzellen durchtreten zu lassen. Die Noppenlängen sind entsprechend den weiter oben stehenden Ausführungen unterschiedlich vorgesehen, so daß sich auf der Vorderseite der Solarzellen, welche der Sonnenstrahlung zugewandt ist, ein in seiner Tiefe (Dicke) kleinerer Strömungsweg als auf der Rückseite der Solarzellen ergibt. In diesem Zusammenhang kann es sich auch empfehlen, eine Wand, bspw. die vordere Wand, flexibel auszugestalten. Dies kann insbesondere dann von Bedeutung sein, wenn es gewünscht ist, die Aufteilung der Ausbeutung zwischen elektrischer und thermischer Energie zu verändern. Durch eine Veränderung der Tiefe des Strömungsweges auf der Vorderseite der Solarzellen ändert sich auch die relative Ausbeute an elektrischer Energie. Eine Vergrößerung der Dicke dieses Strömungsweges führt zu einer Verminderung an Ausbeute an elektrischer Energie, umgekehrt eine Verkleinerung der Dicke zu einer Erhöhung der Ausbeute an elektrischer

BNSDOCID: <WO__9418708A1_I_>

Energie. Soweit eine oder beide Gehäusewände flexibel ausgebildet sind, kann mittels einer Pumpe oder dgl. der Systemdruck des Fluids erhöht oder abgesenkt werden. Wenn auch, wie weiter vorstehend im einzelnen beschrieben, ein Naturumlauf des ersten Fluids bevorzugt ist, kann gleichwohl auch ein Zwangsumlauf mittels einer Pumpe oder dgl. sich empfehlen, nicht zuletzt im Hinblick auf die zuletzt angesprochene Steuerung der Aufteilung der Energieausbeute.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Anordnung zur Wärmedämmung, mit einer vorderen und einer rückwärtigen Gehäusewand, wobei die Gehäusewände transparent sind und ein zu einer Ebene der Gehäusewände senkrechter Abstand zwischen den Gehäusewänden gering ist, bspw. 5 bis 10 mm beträgt. Für eine solche Anordnung, die grundsätzlich einem gewöhnlichen Zweischeibenfenster entspricht, besteht ein Bedürfnis, eine effektive Wärmedämmung zu erreichen. Hierzu ist vorgesehen, daß der Zwischenraum mit einem Latentwärmespeichermaterial, insbesondere auf Basis Paraffin, gefüllt ist. Es finden die vorstehenden Ausführungen zu dem Paraffinmateril auch hier vollständige Anwendung. Bevorzugt ist noch weiter vorgesehen, daß bei dieser Anordnung zwischen den Gehäusescheiben ein als quasistatisch zu bezeichnender Latentwärmespeicher ausgebildet ist. Zu diesem Begriff ist zunächst auf die DE-A1 27 41 829 zu verweisen. Hieraus ist es bspw. bekannt, in einer Kunststoffhülle eingeschlossene Paraffinmengen als Wärmespeichermedium in einem Latentwärmespeicher zu benutzen. Die Kunststoffhüllen befinden sich wiederum in einem mit Wasser gefüllten Speichergefäß. Bei derartigen Latentwärmespeichern erfolgt der Wärmetransport lediglich über Wärmeleitung durch die Kunststoffumhüllung an das Paraffin. Man bezeichnet solche Speicher als statische Speicher. Weiterhin sind sogenann-

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

te dynamische Latentwärmespeicher bekannt, wozu bspw. auf die DD 23 68 62 und die DD 28 01 13 verwiesen wird. Zum Stand der Technik ist in diesem Zusammenhang weiter auf die DE-A1 41 22 859 zu verweisen. Desgleichen auf die nicht vorveröffentlichte deutsche Patentanmeldung 42 43 202 und auch die nicht vorveröffentlichte deutsche Patentanmeldung P 43 07 217.8. Der Offenbarungsgehalt vorgenannter nicht vorveröffentlichten Patentanmeldungen wird hiermit vollinhaltlich in den Offenbarungsinhalt vorliegender Anmeldung mit eingeschlossen. Bevorzugt ist bei dieser Anordnung der Zwischenraum zu einem sehr großen Teil, bspw. 95 % oder mehr, mit Latentwärmespeichermaterial, eben bevorzugt auf Paraffinbasis, gefüllt. Das Restvolumen kann durch bspw. Wasser, gegebenenfalls auch Öl, ausgefüllt sein, wobei letzteres als Wärmeträgermedium wirkt. Das Wärmeträgermedium erbringt - in sehr geringem Ausmaß - ein gewisses dynamisches Verhalten, weshalb weiter oben von einem quasistatischen Latentwärmespeicher gesprochen ist, welcher durch die hier beschriebene Anordnung gebildet ist. Der - wenn auch geringfügige - dynamische Charakter des Latentwärmespeichers ist dahingehend von besonderer Bedeutung, daß hierdurch eine gewünschte Schaumbildung ganz wesentlich gefördert wird. Geschäumtes Paraffin (im Erstarrungszustand) oder paraffinischer Kohlenwasserstoff ist hinsichtlich der erreichbaren Wärmedämmwerte noch vorteilhafter als homogen erstarrter paraffinischer Kohlenwasserstoff. Das Verhältnis von Wärmetransportmedium, also bspw. Öl, zu paraffinischem Kohlenwasserstoff kann sich bspw. in der Größenordnung von 1:100 bewegen. Ein Restvolumen in dem Zwischenraum bleibt frei. Im übrigen kann in diesem Zwischenraum ein Über- oder Unterdruck herrschen. Der Überdruck wird sich realistischerweise im Bereich bis etwa 1 atm bewegen, der Unterdruck im Bereich von 0,1 bis 0,5 atm bis hin zu fast vollständigem

BNSDOCID: <WO__9418708A1_I_>

00246 Vakuum. Entsprechend kann das Latentwärmespeichermat-
00247 erial einen Schäumungszusatz, bspw. in Form eines bekann-
00248 ten oberflächenentspannenden Mittels, enthalten. Die
00249 Schaumneigung des Latentwärmespeichers ist, wie bereits
00250 erwähnt, bewußt unterstützt. Insgesamt ist die Anordnung
00251 bevorzugt fensterartig ausgebildet, bzw. soll als Fen-
00252 ster eingesetzt werden. Praktisch kann man ein herkömmli-
00253 ches Isolierglasfenster entsprechend vorstehendem Gedan-
00254 ken dadurch erfindungsgemäß weiterbilden, daß der evaku-
00255 ierte Zwischenraum in der beschriebenen Weise mit
00256 Latentwärmespeichermaterial, eben bevorzugt auf Paraffin-
00257 basis, gefüllt wird. In weiterer Ausgestaltung ist auch
00258 vorgesehen, daß die Anordnung drei Gehäusewände auf-
00259 weist, jeweils mit geringem senkrechten Abstand zueinan-
00260 der, und daß beide Zwischenräume mit Latentwärmespei-
00261 chermaterial gefüllt sind. In diesem Zusammenhang emp-
00262 fiehlt es sich insbesondere noch, in den beiden so gebil-
00263 deten Zwischenräumen Latentwärmespeichermaterial unter-
00264 schiedlichen Schmelzpunktes einzufüllen. Während das in
00265 dem einen Zwischenraum befindliche Latentwärmespei-
00266 chermaterial bspw. einen Schmelzpunkt von 5° C aufweist,
00267 kann das in dem anderen Zwischenraum befindliche Latentw-
00268 ärmespeichermaterial einen solchen von 10° C aufweisen.
00269
00270 Beim Einsatz als gewöhnliches Fenster, etwa in Industrie-
00271 bauten, ergibt sich die Wirkung, daß die Füllung bei
00272 Temperaturen, die über dem Schmelzpunkt liegen, also
00273 insbesondere im Sommer, vollständig transparent ist.
00274 Hierbei stellt sich eine Wärmespeicherung nur über sensi-
00275 ble Wärme ein. Trotzdem ergibt sich ein vergleichsweise
00276 schlechter Wärmetransport, d.h. die Wärmeleitzahl ist
00277 (in gewünschter Weise) sehr klein. Als Effekt ergibt
00278 sich eine Abpufferung von Solarstrahlung im Sommer (Ver-
00279 minderung von Überhitzungen der Räume ohne aufwendige
00280 Lüftungssysteme; in Nachtstunden verzögerte Abgabe an

BNSDOCID: <WO__9418708A1_I_>

die Räume bzw. die Umgebung). Die Wärmedurchgangszahl (veringert) verbessert sich auf mindestens die halben Werte bekannter Konstruktionen (Thermoglas besitzt etwa einen Wert von 2,4 W/qm/grad, während eine hier beschriebene Anordnung einen solchen Wert von 0,8 W/qm/grad bspw. erreichen kann). Und dies selbst bei geringen senkrechten Abständen der Gehäusewände, also solchen zwischen 5 und 10 mm. Bei Unterschreiten bestimmter Temperaturen ergibt sich aufgrund der Natur des Latentwärmespeichermaterials ein Phasenwechsel, das niedrigschmelzende Material erstarrt bei konstanter Temperatur innerhalb einer bestimmten Zeit. Mit der Erstarrung ändert sich aber auch der Wärmedurchgangswert und es stellen sich konstant kleine Wärmeverluste ein. Insbesondere dann, wenn, wie bevorzugt, das Latentwärmespeichermaterial in gewisser Weise aufschäumt. In dieser Zeit und danach ergibt sich eben durch das Aufschäumen eine erhöhte Dämmwirkung. An sonnenscheinreichen Wintertagen kann es sogar zu einem Aufschmelzen und damit auch auf diese Weise zu einer Solarenergienutzung (passiv) kommen, welche dann - zeitverzögert - an auf einer Seite der Fenster befindliche Räume weitergegeben wird. Es läßt sich sogar eine gewisse Steuerung erreichen. Der Heizwärmebedarf wird reduziert. Bei Unterschreiten der Solargrenzstrahlung wird sich ein erneutes Erstarren einstellen, was einen plötzlichen Kälteeinbruch in die Räume über die Fenster verhindert. Der Regelungsaufwand der Heizungsanlage verringert sich. Der erfinderische Gedanke ist im übrigen nicht auf einen Zwischenraum beschränkt, sondern kann sich auch noch auf mehrere Zwischenräume, unter Fortsetzung des beschriebenen Systems, erstrecken. Hierbei kann es auch vorteilhaft sein, in den einzelnen Zwischenräumen Latentwärmespeichermaterial mit unterschiedlichem Schmelzpunkt vorzusehen.

BNSDOCID: <WO__9418708A1_I_>

Nachstehend ist die Erfindung des weiteren anhand der beigefügten Zeichnung, die jedoch lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine rückseitige Gehäusewand mit einem Noppenraster, teilweise belegt mit Solarzellen;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung einer Solarzellenanordnung;

Fig. 3 eine vergrößerte Schnittdarstellung eines Ausschnitts aus der Darstellung gemäß Fig. 2;

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine Anordnung zur Wärmedämmung mit zwei Gehäusewänden;

Fig. 5 eine perspektivische, teilweise geschnittene Darstellung des Gegenstandes gemäß Fig. 4;

Fig. 6 einen Querschnitt durch eine Anordnung gemäß Fig. 4, mit drei Gehäusewänden;

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung, teilweise geschnitten, des Gegenstandes gemäß Fig. 6.

Mit Bezug zunächst zu Fig. 2 ist eine Solarzellenanordnung dargestellt, die aus Solarzellen 1 besteht, die zwischen einer vorderseitigen, transparenten Gehäusewand 2 und einer rückseitigen Gehäusewand 3 angeordnet sind. Ober- und unterseitig bezüglich der dargestellten Anordnung sind Strömungsverbindungen 4 bzw. 5 geschaffen, welche eine Umströmung der Solarzellen 1 durch das in dem Gehäuse befindliche Fluid auf Paraffin-Basis von einem vorderseitigen Strömungsweg 6 zu einem rückseiti-

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

gen Strömungsweg 7 ermöglicht. Insgesamt ist das System der Strömungswege 6, 7 einschließlich der Umleitungen 4, 5 ein geschlossenes Strömungssystem.

Bei den Solarzellen 1 handelt es sich um unverkleidete Solarzellen unmittelbar in der für hergestellte Solarzellen üblichen Ausgestaltung. Da das Fluid zudem elektrisch isolierend ist, sind auch keine weiteren Isolationsmaßnahmen an den elektrischen Anschlüssen der Solarzellen erforderlich. Die Verwendung eines Fluids auf Paraffin-Basis ist auch mit einem wesentlichen weiteren Vorteil verbunden. Sollte die Temperatur des Systems einmal soweit absinken, daß das Fluid erstarrt, wird der Umlauf unterbrochen. Hierbei wirkt das Fluid darüber hinaus auch kälteisolierend, so daß eine Entladung des wärmetechnisch nachgeschalteten Speichers behindert bzw. stark verzögert wird.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist weiter rückseitig bzw. unterseitig zu dem hinteren Strömungsweg 7 ein Wärmetauschergehäuse 8 vorgesehen, in welchem ein zweites Fluid als Wärmeträgermedium, bevorzugt im Gegenstrom zu dem ersten Fluid, strömt. Das in dem zweiten Gehäuse strömende Fluid wird über eine Leitung 9, bspw.zu einem Verbraucher oder einem Wärmespeicher, insbesondere einem Latentwärmespeicher geführt. Der Rücklauf ist über die untere Leitung 10 vorgesehen. Bei dem Wärmeträgermedium in dem Gehäuse 8 kann es sich bspw. um gewöhnliches Wasser handeln. Weiter unterhalb des Gehäuses 8 bzw., gemäß der Darstellung in Fig. 2, in einer weiteren Schicht, ist eine Wärmedämmung 13' vorgesehen.

Die vordere Gehäusewand ist transparent, besteht also bspw. aus Glas oder durchsichtigem Kunststoff.

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

Eine Tiefe (Dicke) t1 des vorderen Strömungsweges 6 ist bedeutend kleiner als eine Tiefe (Dicke) t2 des hinteren Strömungsweges 7. Hierdurch läßt sich ein wirkungsvoller Naturumlauf des ersten Fluids erreichen. Beim Durchströmen des ersten Strömungsweges 6 wird das Fluid der Sonneneinstrahlung ausgesetzt und nimmt überdies im Wärmetausch von den Solarzellen 1 Wärme auf, so daß es insgesamt zu einer erheblichen Erwärmung des Fluids, das in dem Strömungsweg 6 strömt, kommt. Hiermit ist eine Ausdehnung verbunden, wohingegen auf der Rückseite, in dem Strömungsweg 7, Wärme abgeführt wird und das Fluid sich entsprechend zusammenzieht. Hierdurch wird insgesamt ein wirkungsvoller Naturumlauf erreicht.

Es ist weiter zu erkennen, daß die Solarzellen 1 durch Noppen 11, 12 gehaltert sind, die von der rückwärtigen Gehäusewand 3 bzw. der vorderen Gehäusewand 1 ausgehen. Zusätzlich können die Noppen noch durch Rastmittel gegeneinander verbunden sein.

Im einzelnen ist dies weiter erläutert in bezug zu Fig. 1. Hier ist die rückwärtige Gehäusewand 3 zu erkennen, auf welcher Noppen 12 rasterartig angeordnet sind. Im oberen Bereich der Gehäusewand 3 ist in der Darstellung gemäß Fig. 1 eine Reihe von Solarzellen 1 bereits auf die Noppen 12 aufgelegt.

Es ist auch noch bevorzugt vorgesehen, daß auf die Noppen 12 ein maskenartiges Kunststoffteil 13 aufgelegt ist, das eine Vielzahl von in der Regel quadratischen Öffnungen 14 aufweist.

Wie sich insbesondere aus der Querschnittsdarstellung gemäß Fig. 3 ergibt, ist im einzelnen in dem Kunststoffteil 13 darüber hinaus eine Stufe 15 ausgebildet, in

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

00421 welche die Solarzellen 1 eingelegt werden können. Sie
00422 können dort auch verhaftet werden. Andererseits ist es
00423 zur Halterung der Solarzellen 1 im eingebauten Zustand
00424 auch möglich, den Fuß eines oberen Noppen 11 zu verbrei-
00425 tern.
00426
00427 In Fig. 1 ist auch angedeutet, daß in einem, bevorzugt
00428 unteren, Bereich der Solarzellenanordnung in dem Kunst-
00429 stoffteil 13 Durchgangsöffnungen 16 ausgebildet sind,
00430 zwischen zwei eingelegten Solarzellen 1. Hierdurch ist
00431 es möglich, daß gleichsam im Kurzschluß bzw. Bypass, wie
00432 durch die Pfeile in Fig. 2 angedeutet, sich auch nur
00433 eine über einen gewissen Abschnitt begrenzte Umlaufströ-
00434 mung ausbilden kann bzw. zusätzlich ausbildet.
00435
00436 Das Kunststoffteil 13 kann auch - was im einzelnen nicht
00437 dargestellt ist - an den Kreuzungspunkten der die Öffnun-
00438 gen 14 bildenden Stege, also im Zusammenbauzustand im
00439 Bereich der Noppen 11 bzw. 12, Öffnungen aufweisen,
00440 durch welche ein Verbindungsstab zwischen einzelnen
00441 Noppen 11 und 12 hindurchgesteckt werden kann, der bspw.
00442 mit einem der Noppen 11 oder 12 fest verbunden sein kann
00443 und für welchen darüber hinaus in dem anderen Noppen
00444 eine Aufnahmebohrung ausgebildet sein kann. Andererseits
00445 kann auch das Kunststoffteil 13 solche Fortsätze aufwei-
00446 sen, die in entsprechender Aufnahmebohrungen in den
00447 Noppen 11 bzw. 12 nach Zusammenbau aufgenommen sind.
00448
00449 In Fig. 4 ist eine Anordnung zur Wärmedämmung mit einer
00450 vorderen Gehäusewand 2 und einer weiteren Gehäusewand 3
00451 dargestellt, deren senkrechter Abstand t2 vergleichweise
00452 gering ist, sich im Bereich von etwa 5 bis 10 mm bewegt.
00453 Die Gehäusewände 2,3 können hier bspw. aus Fensterglas
00454 bestehen. Der Zwischenraum zwischen den beiden Gehäuse-
00455 wänden 2, 3 ist mit einem Wärmespeichermaterial auf

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

Paraffinbasis gefüllt. Es herrscht in dem Zwischenraum 17 im übrigen ein gewisser Über- oder Unterdruck, wie dies weiter vorstehend im einzelnen auch erläutert ist.

In Fig. 5 ist der Gegenstand der Fig. 4 in perspektivischer, teilweise geschnittener Form dargestellt. Es ist ersichtlich, daß es sich hier, mit Ausnahme der Füllung des Zwischenraums 17, um eine übliche Fensterkonstruktion handeln kann.

In Fig. 6 ist im Querschnitt eine vergleichbare Anordnung mit drei Gehäusewänden 2, 3, 18 dargestellt. Entsprechend ergeben sich hier Zwischenräume 19 und 20, welche in gleicher Weise wie vorstehend beschrieben mit einem Latentwärmespeichermaterial gefüllt sind. Hierbei weist das Latentwärmespeichermaterial in dem Zwischenraum 20 einen anderen Schmelzpunkt auf als das Latentwärmespeichermaterial in dem Zwischenraum 19. Bspw. kann der Schmelzpunkt in dem Zwischenraum 20 bei 10° C und in dem Zwischenraum 19 bei 5° C liegen. Es kann sich auch empfehlen, die Zwischenräume mit unterschiedlichem senkrechten Abstand zu den Gehäusewänden auszubilden. Etwa den im Einbauzustand dem Rauminneren zugewandten Zwischenraum mit einem größeren senkrechten Abstand. Entsprechend ist die Menge des darin befindlichen Latentwärmespeichermaterials dann größer. Wenn hier zugleich der geringere Schmelzpunkt eingestellt ist, erreicht zunächst, bei einem Temperaturabfall auf der Außenseite, der äußere Zwischenraum die Schmelztemperatur (Erstarrungstemperatur). Wenn dann der dem Inneren zugewandte größere Zwischenraum die Schmelztemperatur (Erstarrungstemperatur) erreicht, wird die hierbei freiwerdende relativ große Wärmemenge zu einem sehr großen Anteil dem Raum zugute kommen, da die äußere Zwischenschicht mit

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

dem bereits erstarrten Latentwärmespeichermaterial nunmehr eine wesentliche Isolationswirkung besitzt.

In Fig. 7 ist der Gegenstand gemäß Fig. 6 in perspektivischer, teilweise geschnittener Form dargestellt.

Die in der vorstehenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung von Bedeutung sein. Alle offenbarten Merkmale sind erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen.

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

00505 ANSPRÜCHE
00506
00507 1. Solarzellenanordnung, wobei die Solarzellen (1) mit
00508 einem Fluid zur Abführung von Wärme zusammengeschaltet
00509 sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Solarzellen (1)
00510 unmittelbar vor- und rückseitig von dem Fluid, das trans-
00511 parent ist, umströmbar sind.
00512
00513 2. Solarzellenanordnung nach Anspruch 1 oder insbesonde-
00514 re danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Solarzellen
00515 (1) ungekapselt sind.
00516
00517 3. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00518 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00519 durch gekennzeichnet, daß das Fluid die Solarzellen (1)
00520 aufgrund natürlicher Konvektion umströmt.
00521
00522 4. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00523 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00524 durch gekennzeichnet, daß das Fluid elektrisch nicht
00525 leitend ist.
00526
00527 5. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00528 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00529 durch gekennzeichnet, daß das Fluid eine Flüssigkeit ist.
00530
00531 6. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00532 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00533 durch gekennzeichnet, daß das Fluid aus Paraffin besteht.
00534
00535 7. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00536 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00537 durch gekennzeichnet, daß das Fluid ein Öl, bspw. Sili-
00538 konöl ist.
00539

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

8. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schichtdicke des Fluids auf einer der Solarstrahlung ausgesetzten Vorderseite der Solarzellen dünn ist, bspw. 2 bis 5 mm beträgt.

9. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid in einem geschlossenen System, das im wesentlichen nur aus den Strömungswegen vor und hinter den Solarzellen (1) besteht, umläuft.

10. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das die Solarzellen (1) umströmende Fluid im Wärmetausch zu einem zweiten Fluid geführt ist.

11. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strömungsweg des zweiten Fluids entsprechend einer weiteren Schicht unterhalb eines bezüglich der Solarzellen (1) rückseitigen Strömungsweges (7) des ersten Fluides ausgebildet ist.

12. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insgesamt danach, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Fluid ein Latentspeichermedium eines Latentwärmespeichers ist oder mit einem solchen in Wärmetausch steht.

13. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Solarzellen (1) mittels

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

00574 vorder- und rückseitiger Abstandsnoppen (11, 12) gehal-
00575 tert sind.
00576
00577 14. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00578 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00579 durch gekennzeichnet, daß die Abstandsnoppen (11, 12)
00580 die Solarzellen (1) zwischen einer vorderen, transparen-
00581 ten Wand (2) und einer rückwärtigen Wand (3), welche
00582 Wände (2, 3) gleichzeitig den vorderen und rückwärtigen
00583 Strömungsweg (6, 7) des Fluids begrenzen, haltern.
00584
00585 15. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00586 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00587 durch gekennzeichnet, daß eine Wand (2, 3), bspw. die
00588 vordere Wand, flexibel ist.
00589
00590 16. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00591 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00592 durch gekennzeichnet, daß die Strömung des ersten Flu-
00593 ids, bspw. durch eine zwischengeschaltete Pumpe er-
00594 reicht, eine Zwangsströmung ist.
00595
00596 17. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00597 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00598 durch gekennzeichnet, daß ein Fluiddruck des ersten
00599 Fluids einstellbar ist.
00600
00601 18. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00602 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-
00603 durch gekennzeichnet, daß die Solarzellen (1) in einem
00604 Öffnungen (14) aufweisenden Kunststoffteil (13) aufgenom-
00605 men sind.
00606
00607 19. Solarzellenanordnung nach einem oder mehreren der
00608 vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, da-

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

durch gekennzeichnet, daß das Kunststoffteil (13) mit den eingelegten Solarzellen (1) zwischen den Noppen (11, 12) gehaltert ist.

20. Anordnung zur Wärmedämmung mit einer vorderen und rückwärtigen Gehäusewand (2, 3), wobei die Gehäusewände (2, 3) transparent sind und ein zur einer Ebene der Gehäusewände (2, 3) senkrechter Abstand (t2) zwischen den Gehäusewänden (2, 3) gering ist, bspw. 5 bis 10 mm beträgt, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum (17) mit einem Latentwärmespeichermaterial, insbesondere auf Basis Paraffin, gefüllt ist.

21. Anordnung nach Anspruch 20 oder insbesondere danach, gekennzeichnet durch eine fensterartige Ausbildung.

22. Anordnung nach einem der Ansprüche 20 oder 21 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß drei Gehäusewände (2, 3, 18) vorgesehen sind, mit einem jeweils geringen senkrechten Abstand zueinander, und daß beide Zwischenräume (19, 20) mit Latentwärmespeichermaterial gefüllt sind.

23. Anordnung nach einem der Ansprüche 20 bis 22 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume (19, 20) mit Latentwärmespeichermaterial unterschiedlichen Schmelzpunktes gefüllt sind.

24. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schmelzpunkt des Latentwärmespeichermaterials vergleichsweise niedrig liegt, bspw. bei 10° C.

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

Fig: 3

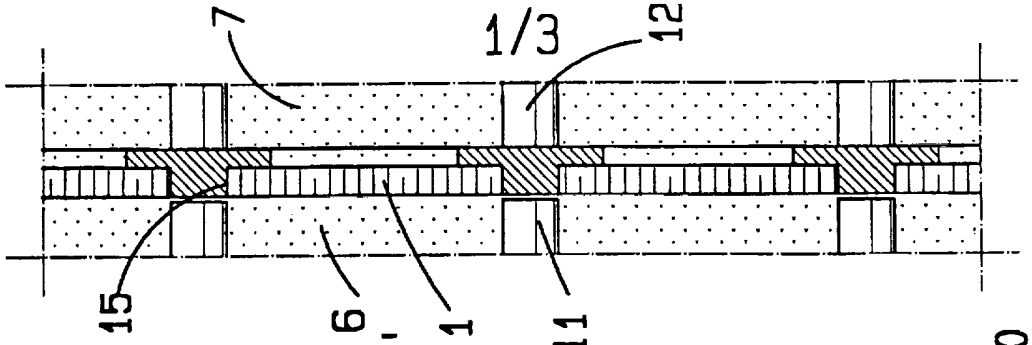


Fig: 2

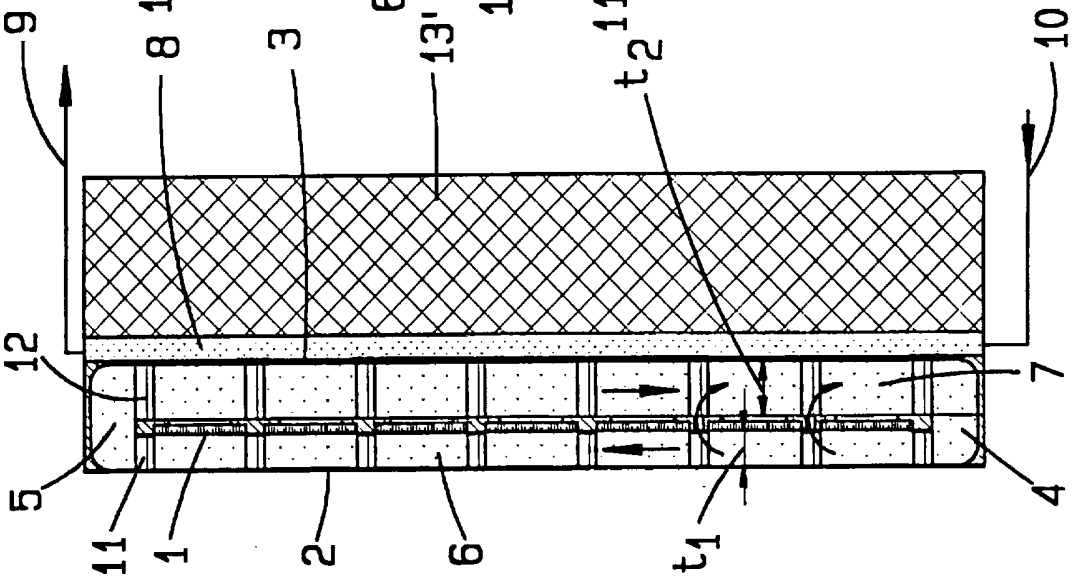
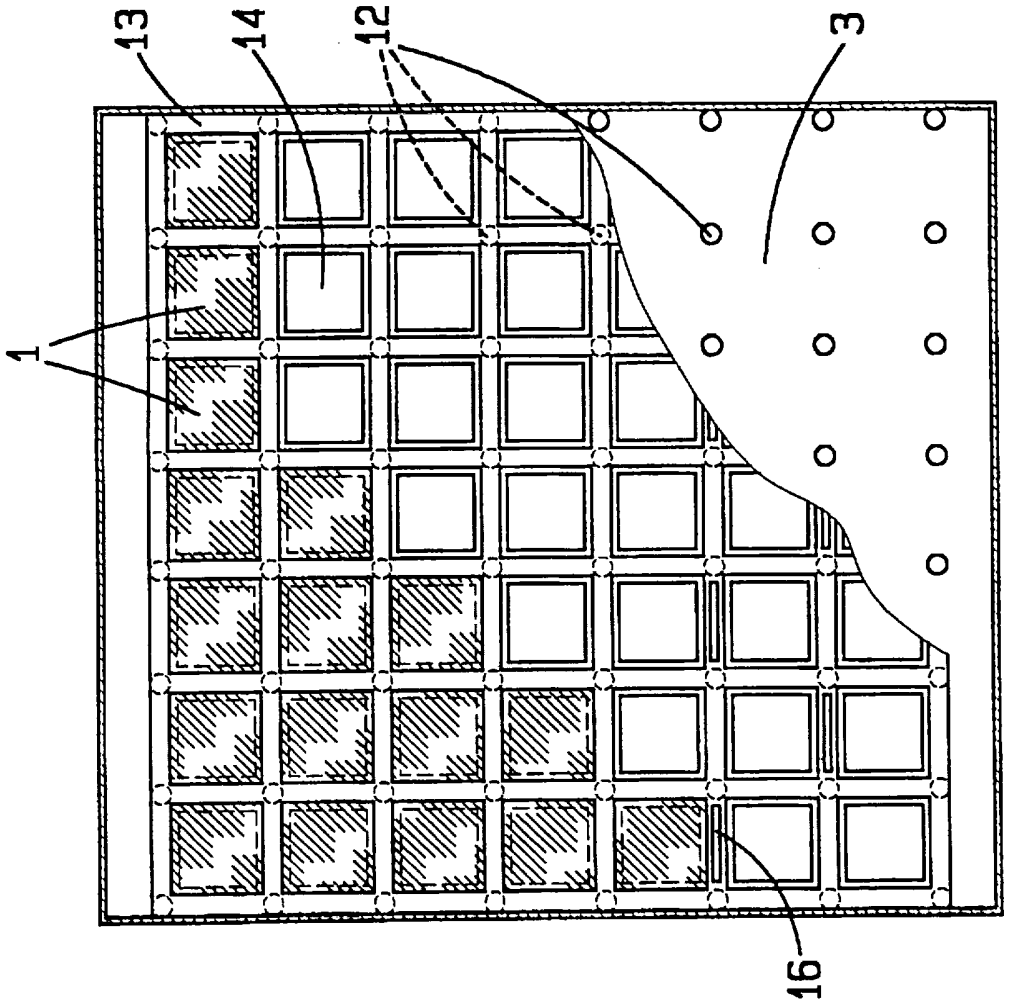


Fig: 1



BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

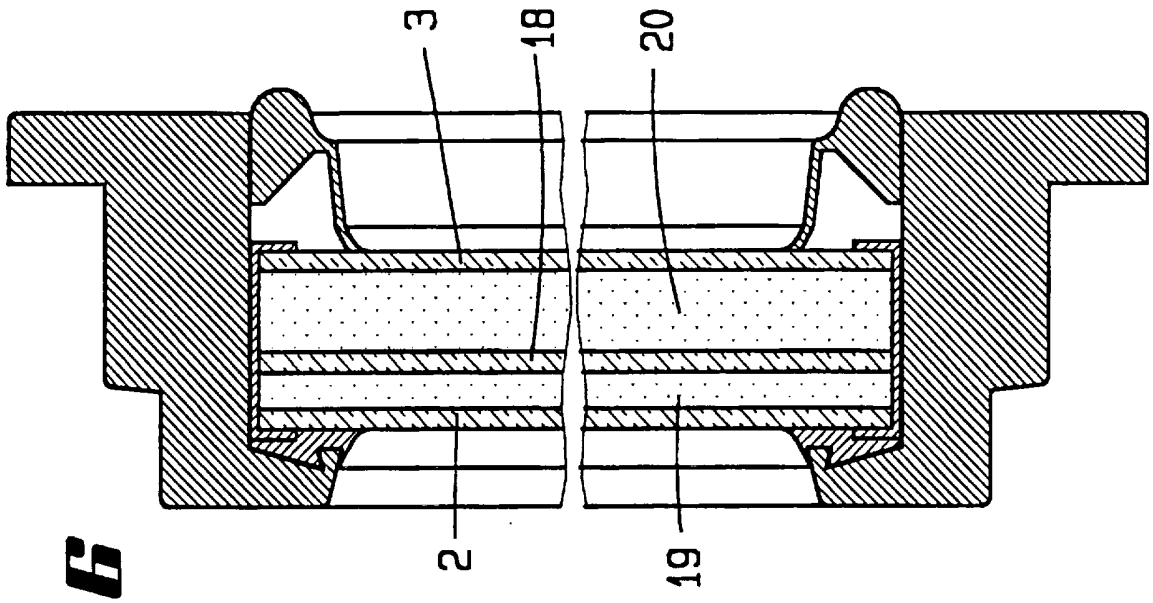


Fig: 6

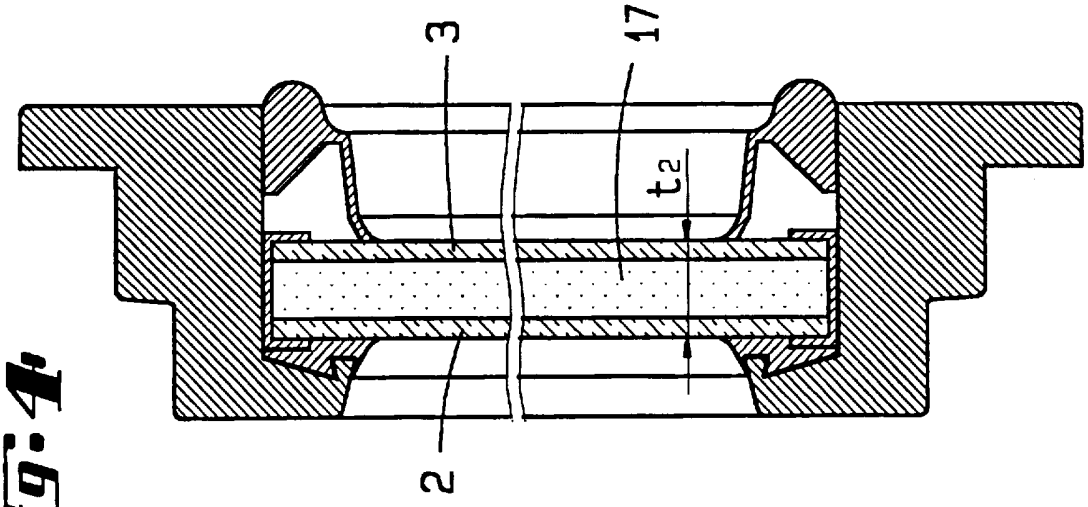


Fig: 4

BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>

Fig: 4

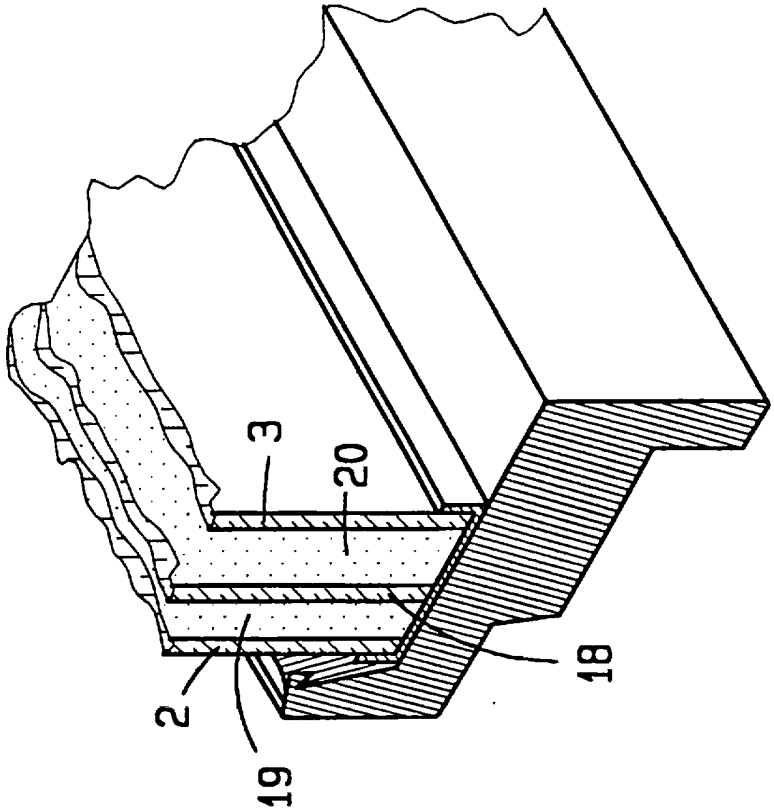
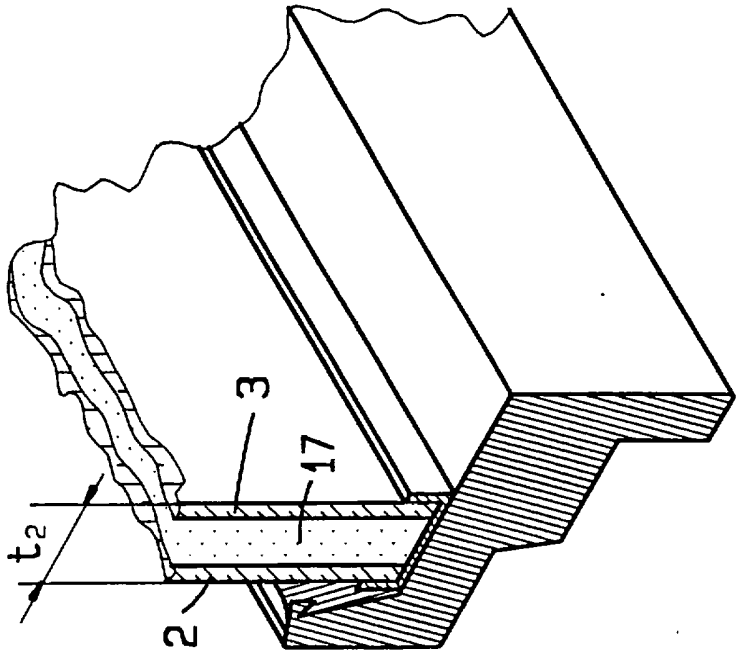


Fig: 5



BNSDOCID: <WO___9418708A1_I_>