

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4517536号  
(P4517536)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日(2010.5.28)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 4 J 2/46 (2006.01)	F 2 4 J 2/46 Z
F 2 4 J 2/42 (2006.01)	F 2 4 J 2/42 M
F 2 4 J 2/04 (2006.01)	F 2 4 J 2/04 F

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-149071 (P2001-149071)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成13年5月18日(2001.5.18)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2002-340421 (P2002-340421A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年11月27日(2002.11.27)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成20年2月19日(2008.2.19)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	渡辺 竹司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	今林 敏
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽熱集熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽熱を集熱する集熱パネルと、太陽光を少なくとも前記集熱パネルへ透過する透過体と、表面に前記透過体と、前記集熱パネルを収納する集熱ユニットと、前記集熱ユニットの内部へ空気を導入する空気吸込み部と、前記集熱パネルを通過する空気が流れる空気熱交換器と、前記空気吸込み部、前記集熱パネル、前記空気熱交換器の順に空気を搬送する送風手段とを備え、空気吸込み側の集熱パネル入口側より出口側の前記集熱パネルの巾を大きくすることで、前記集熱ユニットと前記集熱パネルで囲まれた空気通路面積が、空気吸込み側の集熱パネル入口側から下流の出口側へ次第に大きくなるように構成したことを特徴とする太陽熱集熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は太陽熱を集熱して給湯、暖房に利用する太陽熱集熱装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の太陽熱利用のヒートポンプ装置としては、例えば、特開昭59-15778号公報に記載されているようなものがあった。図8は前記公報に記載された従来の太陽熱利用装置を示すものである。

【0003】

図 8 において、1 は外箱、2 は透明板、6 は外箱 1 内を表側と裏側に仕切るように配置した集熱板、8 は外気取入口、9 は集熱板 6 の表側を流れてきた空気を集熱板 6 の裏側へリターンするリターン口、10 は集熱板 6 の裏側を流れてきた空気を排気する排気口であり、外気取入口 8 近傍の外箱 1 の裏側に配置されている。12 は蒸発器であり、圧縮機 13、凝縮器 14、減圧弁 15 と連結してヒートポンプ装置を形成する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の構成では、外気から取入れた低温空気を集熱板 9 の表側に流して徐々に昇温し、昇温した空気をリターンさせて集熱板 9 の裏側に流すようになっている。しかし、集熱板 9 に沿って流れる空気は下流の出口に近づくにつれて高温となるため、比体積が増大する。そして、集熱板 9 を表側から裏側へ往復するため空気流路が長くなる。そのため、空気流路抵抗が増加して、必要風量が得られないため蒸発器 12 での熱交換量が低下する。また、風量不足のために空気温度が異常上昇して外箱から外気へ放熱する量が増加する。よって、熱交換量の低下と放熱量の低下を防止するために送風手段を大型化して必要風量を確保することになる。その結果、消費電力量が大きくなる。

10

【0005】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、集熱ユニットと集熱パネルで囲まれた空気通路面積を空気吸込み側の集熱パネル入口側よりも下流の出口側で次第に大きくなるようにして通風抵抗を飛躍的に低減し、送風手段の省電力化をはかる太陽熱集熱装置を提供するものである。

20

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記従来の課題を解決するために、本発明の太陽熱集熱装置は、太陽熱を集熱する集熱パネルと、太陽光を少なくとも前記集熱パネルへ透過する透過体と、表面に前記透過体と、前記集熱パネルを収納する集熱ユニットと、前記集熱ユニットの内部へ空気を導入する空気吸込み部と、前記集熱パネルを通過する空気が流れる空気熱交換器と、前記空気吸込み部、前記集熱パネル、前記空気熱交換器の順に空気を搬送する送風手段とを備え、空気吸込み側の集熱パネル入口側より出口側の前記集熱パネルの巾を大きくすることで、前記集熱ユニットと前記集熱パネルで囲まれた空気通路面積が、空気吸込み側の集熱パネル入口側から下流の出口側へ次第に大きくなるように構成したことを特徴とするものである。これによって、集熱パネル出口に近づくにつれて空気通路面積を大きくし、高温空気の空気通過風速を低減して、空気流路抵抗の増加を防止するものである。

30

【0007】

【発明の実施の形態】

請求項 1 に記載の発明は、太陽熱を集熱する集熱パネルと、太陽光を少なくとも前記集熱パネルへ透過する透過体と、表面に前記透過体と、前記集熱パネルを収納する集熱ユニットと、前記集熱ユニットの内部へ空気を導入する空気吸込み部と、前記集熱パネルを通過する空気が流れる空気熱交換器と、前記空気吸込み部、前記集熱パネル、前記空気熱交換器の順に空気を搬送する送風手段とを備え、空気吸込み側の集熱パネル入口側より出口側の前記集熱パネルの巾を大きくすることで、前記集熱ユニットと前記集熱パネルで囲まれた空気通路面積が、空気吸込み側の集熱パネル入口側から下流の出口側へ次第に大きくなるように構成して、集熱パネル出口に近づくにつれて空気通路面積を大きくし、高温空気の空気通過風速を低減して、空気流路抵抗の増加を防止して、送風手段の省電力化を実現するものである。

40

【0008】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、従来例および各実施例において、同じ構成、同じ動作をするものについては同一符号を付し、一部説明を省略する。

【0009】

50

## (実施例1)

図1は本発明の第1の実施例における太陽熱集熱装置の構成図を示すものである。また図2はこの太陽熱集熱装置を用いた給湯装置の構成図、図3はこの太陽熱集熱装置を用いた暖房装置の構成図を示すものである。そして、図1、図2、図3において、実線矢印は空気の流れ方向、破線矢印はヒートポンプ装置の冷媒流れ方向、一点鎖線矢印は水流れ方向を表わす。

## 【0010】

図1において、20は集熱パネルであり、太陽熱を集熱する。21は透過体であり、ガラス材料からなり太陽光を少なくとも集熱パネル20へ透過する。22は集熱ユニットであり、表面に透過体21を備え、集熱パネル20を収納する。23は空気吸込み部であり、集熱ユニット22の内部へ空気を導入する。24は空気熱交換器であり、フィンチューブ型構成として、集熱パネル20を介して集熱した空気が流れ、空気熱交換器24内部を流れる集熱媒体と熱交換する。25は送風手段であり、空気吸込み部23、集熱パネル20、空気熱交換器24の順に空気を搬送する。そして、集熱ユニット22と集熱パネル20で囲まれた空気通路面積を空気吸込み23側の集熱パネル入口側よりも下流の出口側で次第に大きくなるように構成する。

10

## 【0011】

そして、図1のように空気が集熱パネル20の表裏の両面を流れて空気熱交換器24へ流入する構成では、集熱ユニット22と集熱パネル20で囲まれた空気の流れる空間距離を集熱パネル20の入口側ha1(表側)、hb1(裏側)、集熱パネル20の出口側ha2(表側)、hb2(裏側)とすると、ha2をha1より大きく、hb2をhb1より大きくするように構成したものであり、集熱ユニット22のユニット巾を入口側と出口側で同じサイズで構成する。26は空気吐出部であり、空気熱交換器24から流出する空気を外気へ排気する箇所である。27は保温材であり、透過体21と反対側の集熱ユニット22外装に設けられている。

20

## 【0012】

図2において、28はヒートポンプ装置であり、空気熱交換器24、圧縮機29、凝縮器30、減圧手段31を順次連結して空気熱交換器24を蒸発器として作用させる。32は貯湯槽、33は循環ポンプ、34は給湯熱交換器であり、凝縮器30と熱交換関係を有する。そして、貯湯槽32、循環ポンプ33、給湯熱交換器34で給湯回路35を構成する。図3において、36は室内器、37はヒートポンプ装置であり、空気熱交換器24、圧縮機29、室内器36、減圧手段31を順次連結して空気熱交換器24を蒸発器として作用させ、室内器36を凝縮器として作用させる。

30

## 【0013】

以上のように構成された太陽熱集熱装置について、以下その動作、作用を説明する。図1において、空気吸込み部23から流入した空気を集熱ユニット22と集熱パネル20で囲まれた集熱パネル20の表裏両面の空間へ流す。そして、空間を流れる空気は太陽光熱で高温に加熱されている集熱パネル20から集熱して昇温しながら流れる。そして、昇温しながら集熱パネル20の出口側へ流れ、空気熱交換器24の外部フィン間を流れ、その時、空気熱交換器24の内部を流れる集熱媒体と熱交換して、集熱媒体を加熱する。

40

## 【0014】

この動作において、集熱パネル20に沿って流れる空気は下流の出口側へ流れるにつれて温度上昇するため、空気の比体積が大きくなって、通風抵抗が増大して必要風量が確保できない。そのため空気温度が異常に上昇して集熱ユニットから放熱したり、風量不足のため空気熱交換器24と集熱媒体の熱交換量が低下する。しかし、下流側になるにつれて空気通路面積を集熱パネル20表側でha1からha2へ、裏側でhb1からhb2へ大きくしているため、通風抵抗の増加がない。従って、送風手段の大型化を防止して、効率よく集熱して効率よく空気熱交換と熱交換する必要風量を確保することができる。よって、送風手段の省電力化を達成して高効率化を実現する。

## 【0015】

50

また、空気が集熱パネル20の表裏の両面を流れて空気熱交換器24へ流入する構成にして、集熱ユニット22と集熱パネル20で囲まれた空気の流れる空間距離を集熱パネル20の入口側 $h_{a1}$ (表側)、 $h_{b1}$ (裏側)、集熱パネル20の出口側 $h_{a2}$ (表側)、 $h_{b2}$ (裏側)とすると、 $h_{a2}$ を $h_{a1}$ より大きく、 $h_{b2}$ を $h_{b1}$ より大きくするように構成することによって、集熱ユニット22のユニット巾を入口側と出口側で同じサイズで構成することができる。

#### 【0016】

次に、この太陽熱集熱装置を用いた給湯装置について説明する。図2において、集熱パネル20から集熱して高温となった空気をフィンチューブ型の空気熱交換器24のフィン間に流して、空気熱交換器24内部を流れるヒートポンプ装置28の冷媒と熱交換して冷媒を蒸発ガス化させる。そして、蒸発ガス化した低温低圧ガスの冷媒を圧縮機33で圧縮して高温高圧ガスとして凝縮器34へ流し、冷媒の凝縮熱で給湯熱交換器34を介して循環ポンプ33によって送られてきた貯湯槽32の水を加熱する。

10

#### 【0017】

そして、給湯回路35の水を湯にして貯湯槽36で貯湯する。一方、凝縮器34で放熱して液化した液冷媒を減圧手段31で減圧して空気熱交換器24へ再び流入させるヒートポンプサイクルで動作する。従って、大気熱利用のヒートポンプ装置では実現できない、外気温度より飛躍的に高温な空気を吸熱源とするため、高能力高効率の給湯装置を実現する。そして、貯湯槽32内部の湯が不足した時、短時間で追焚きできる。

#### 【0018】

20

次に、この太陽熱集熱装置を用いた暖房装置について説明する。図3において、凝縮器30を室内器36として使い、ヒートポンプ装置37の冷媒を室内器30へ循環して室内空気と熱交換する際にヒートポンプ装置37の凝縮作用で凝縮熱を室内へ放熱して室内暖房する。従って、冬季などにおいて、高能力高効率で暖房運転することができる。

#### 【0019】

そして、この太陽熱集熱装置を図2、図3のヒートポンプ装置と接続して利用する場合に、太陽日射量が少ない時、あるいは雨天時に大気熱を利用して運転することができる。その運転時に、集熱ユニット22を流れる空気の流路抵抗が少ないため、空気熱交換器の通過風量を増加してヒートポンプ装置の運転効率を高めることができる。

#### 【0020】

30

##### (実施例2)

図4は本発明の実施例2の太陽熱集熱装置の構成図である。図4において、38は集熱パネルであり、空気入口側の巾( $W1$ )より空気出口側の巾( $W2$ )を大きくする構成である。39は集熱ユニットであり、集熱パネル38を収納する形態である。

#### 【0021】

以上の構成において、その動作、作用について説明する。集熱パネル38に沿って流れる空気が下流になるにつれて温度上昇する。その結果、空気の比体積が大きく。それに対して、集熱パネル38の巾が下流側になるにつれて大きくなっているため、空気通路面積が大きくなって空気の通過風速が低下する。そのため、通風抵抗の増加が防止でき、送風手段の省電力化を実現する。

40

#### 【0022】

そして、空気熱交換器へ近づくにつれて太陽熱の受熱面を大きくして空気を昇温するため集熱ユニットから外気への放熱ロスが少なく、高効率化を実現する。

#### 【0023】

また、集熱ユニットと集熱パネルの空間距離を小さくして集熱パネル表面の温度境界層を少なくするように最適距離に保持して集熱パネルと空気の熱交換効率を高めることができる。それによって、集熱ユニットの薄型化が実現する。

#### 【0024】

また、入口側の巾 $W1$ から出口側の巾 $W2$ へ連続的に拡大する構成にすれば、空気流れの縮流などが発生しないため、音、通路抵抗はさらに低減する。

50

## 【 0 0 2 5 】

## ( 参考例 1 )

図 5 は本発明の参考例 1 の太陽熱集熱装置の構成図である。図 5 において、40 は集熱パネルであり、多孔 41 が設けられている。42 は集熱ユニットであり、集熱パネル 40 を集熱ユニット 42 内に傾斜して、空気吸込み部 23 と空気熱交換器 24 を間仕切り、空気吸込み部 23 から多孔 41、空気熱交換器 24 と空気が流れるようにして、集熱パネル 40 から空気熱交換器 24 へ流れる方向に次第に空気通路面積を大きくするようにした構成したものであり、集熱パネル 40 と集熱ユニット 42 裏側の距離を入口側 h1 より、出口側 h2 を大きくする。

## 【 0 0 2 6 】

以上の構成において、その動作、作用について説明する。空気吸込み部 23 から流入した空気が集熱パネル 40 の一面から集熱し、集熱パネル 40 の多孔 41 を通過して集熱パネル 40 の他方の面側へ流れ出る。そして、多孔 41 を通過する際に集熱パネル 40 から熱を奪い温度上昇する。そして、集熱パネル 40 の他方の面側へ流れ出た空気が集熱パネル 40 に沿って流れ、温度上昇しながら空気熱交換器 24 へ流れる。その際に、温度上昇にともない空気の比体積が増大する。しかし、空気熱交換器 24 へ流れるにつれて空気通路面積が増大するため通風風速が少なくなり、通風抵抗の増加を抑制する。従って、送風手段の省電力化を達成する。そして、集熱ユニット 42 の高さおよび巾のサイズを一定にして送風手段の省電力化を実現できる効果がある。

## 【 0 0 2 7 】

## ( 参考例 2 )

図 6 は本発明の参考例 2 の太陽熱集熱装置の構成図である。図 6 において、43 は集熱ユニットであり、集熱パネル 40 を集熱ユニット 43 内に傾斜して、空気吸込み部 23 と空気熱交換器 24 を間仕切り、空気吸込み部 23 を透過体 21 と反対側にあたる集熱パネル 40 の裏面側に設け、空気吸込み部 23、集熱パネル 40 の裏面側、多孔 41、集熱パネル 40 の表面側、空気熱交換器 24 と空気が流れるようにする。そして、集熱パネル 40 の表面側の空気通路面積を空気熱交換器 24 へ流れるにつれて次第に大きくなるように構成したものであり、集熱パネル 40 と集熱ユニット 43 の透過体 21 の距離を入口側 h1 より、出口側 h2 を大きくする。

## 【 0 0 2 8 】

以上の構成において、その動作、作用について説明する。集熱パネル 40 の裏面側の空気吸込み部 23 から流入した空気が多孔 41 を通過して集熱パネル 40 の表面側へ流れ出る。そして、多孔 41 を通過する際に集熱パネル 40 から熱を奪い温度上昇する。そして、集熱パネル 40 の表面側へ流れ出た空気が集熱パネル 40 の表面側に沿って流れ、太陽照射熱を受けながら高温まで温度上昇して空気熱交換器 24 へ流れる。その際に、温度上昇にともない空気の比体積が増大する。しかし、空気熱交換器 24 側へ流れるにつれて空気通路面積が増大するため通過風速が少なくなり、通風抵抗の増加を抑制する。従って、送風手段の省電力化を達成するとともに高温風を実現する。

## 【 0 0 2 9 】

## ( 参考例 3 )

図 7 は本発明の参考例 3 の太陽熱集熱装置の構成図である。図 7 において、44 は集熱パネルであり、中央部の多孔 45 a の通過面積より空気吸込み部 23 近傍および空気熱交換器 24 側の多孔 45 a の通過面積を大きくする、あるいは 1 つの多孔面積を同じにして多孔 45 a 間の孔ピッチを小さくする構成である。

## 【 0 0 3 0 】

以上の構成において、その動作、作用について説明する。空気吸込み部 23 から流入した空気が集熱パネル 44 の一面から多孔 45 a を通過して集熱パネル 44 の他方の面側へ流れ出る際、集熱パネル 44 の一面に沿って流れる空気の空気通路面積が下流になるにつれて、すなわち空気熱交換器 24 へ近づくにつれて小さくなる。一方、集熱パネル 44 の他方の面側の空気通路面積は空気吸込み部 23 側が小さくて空気熱交換器 24 側

10

20

30

40

50

が大きくなる。そのため、集熱パネル 4 4 の空気吸込み部 2 3 近傍および空気熱交換器 2 4 近傍の多孔 4 5 b を通過する空気量が少なく、集熱パネル 4 4 の中央部の多孔 4 5 a を通って他面側へ流れやすくなる。

【0031】

そのため、通過する空気は中央の多孔 4 5 a に集中するため、流路抵抗が増加する。しかし、空気吸込み部 2 3 近傍および空気熱交換器 2 4 側の多孔 4 5 b の通過面積を大きくして抵抗を少なくした構成であるため、集熱パネル 4 4 の空気吸込み部 2 3 近傍および空気熱交換器 2 4 近傍の多孔 4 5 b を空気が通過しやすくなり、集熱パネル 4 4 の多孔を通過する空気量が多孔 4 5 a と多孔 4 5 b で均一になるため流路抵抗が減少する。従って、送風手段の省電力化を実現する。

10

【0032】

【発明の効果】

以上のように、請求項 1 に記載の発明によれば、集熱パネルに沿って流れる高温空気の空気流路抵抗の増加を防止して、送風手段の省電力化をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例 1 の太陽熱集熱装置の構成図

【図 2】 本発明の実施例 1 の太陽熱集熱装置を用いた暖房装置の構成図

【図 3】 本発明の実施例 1 の太陽熱集熱装置を用いた給湯装置の構成図

【図 4】 本発明の実施例 2 の太陽熱集熱装置の構成図

【図 5】 本発明の参考例 1 の太陽熱集熱装置の構成図

20

【図 6】 本発明の参考例 2 の太陽熱集熱装置の構成図

【図 7】 本発明の参考例 3 の太陽熱集熱装置の構成図

【図 8】 従来太陽熱集熱装置の構成図

【符号の説明】

20、38、40、44 集熱パネル

21 透過体

22、39、42、43 集熱ユニット

23 空気吸込み部

24 空気熱交換器

25 送風手段

30

26 空気吐出部

27 保温材

28、37 ヒートポンプ装置

29 圧縮機

30 凝縮器

31 減圧手段

32 貯湯槽

33 循環ポンプ

34 給湯熱交換器

35 給湯回路

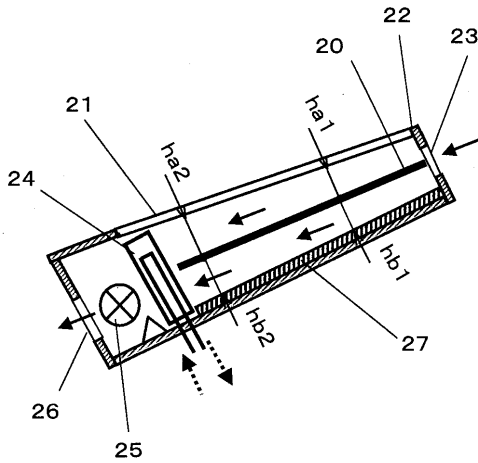
40

36 室内器

41、45a、45b 多孔

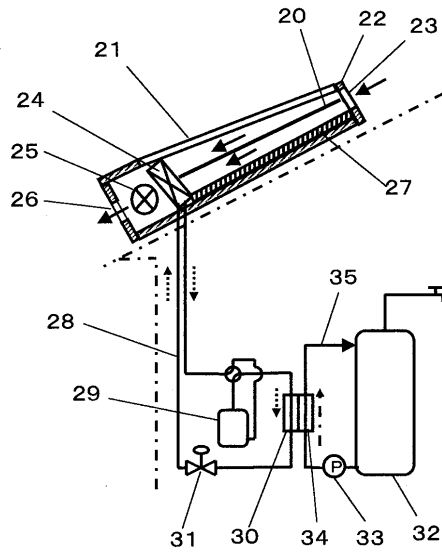
【図1】

- 20 集熱パネル
- 21 透過体
- 22 集熱ユニット
- 23 空気吸込部
- 24 空気熱交換器
- 25 送風手段
- 26 空気吐出口
- 27 保温材



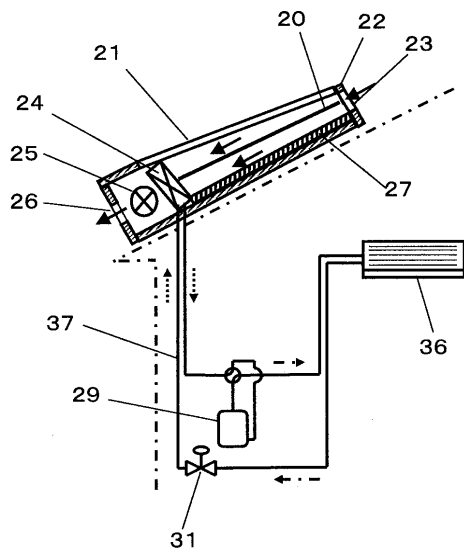
【図2】

- 28 ヒートポンプ装置
- 29 圧縮機
- 30 凝縮器
- 31 減圧手段
- 32 貯湯槽
- 33 循環ポンプ
- 34 給湯熱交換器
- 35 給湯回路



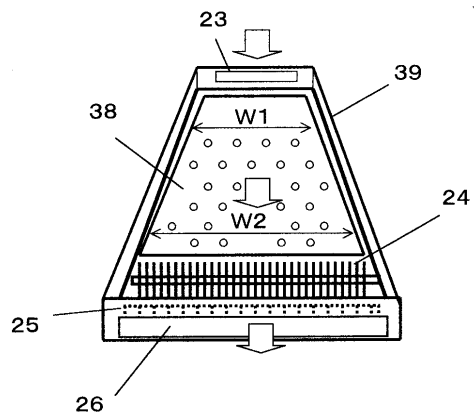
【図3】

- 36 室内器
- 37 ヒートポンプ装置



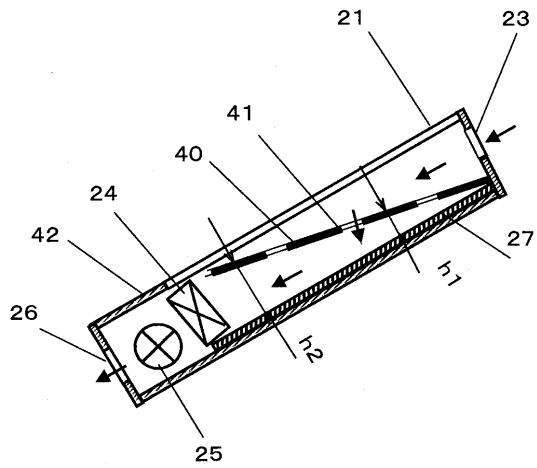
【図4】

- 38 集熱パネル
- 39 集熱ユニット



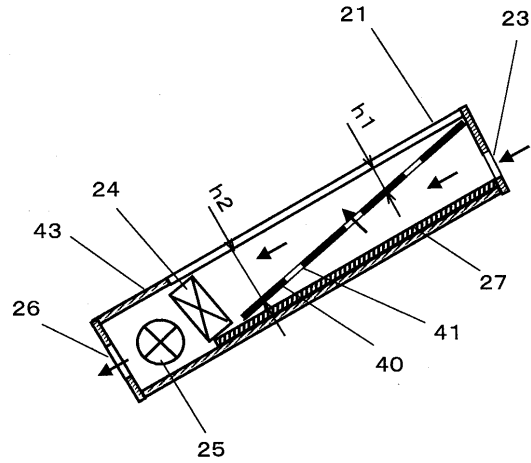
【図5】

- 40 集熱パネル
- 41 多孔
- 42 集熱ユニット



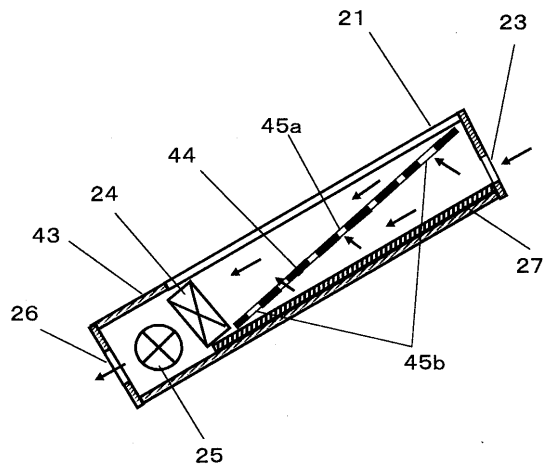
【図6】

- 43 集熱ユニット

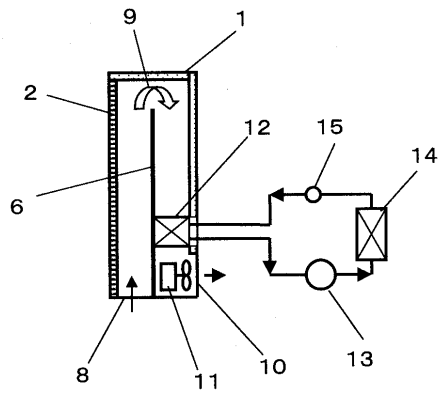


【図7】

- 44 集熱パネル
- 45a 多孔a
- 45b 多孔b



【図8】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 近藤 龍太  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 西山 吉継  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 一ノ瀬 覚

- (56)参考文献 特開昭60-235950(JP,A)  
実開昭56-021175(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24J 2/46  
F24J 2/42  
F24J 2/04