

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-119846

(P2010-119846A)

(43) 公開日 平成22年6月3日(2010.6.3)

(51) Int.Cl.

**A61B 8/00** (2006.01)  
**H04R 17/00** (2006.01)  
**H04R 31/00** (2006.01)

F 1

A 61 B 8/00  
H 04 R 17/00 3 3 0 J  
H 04 R 17/00 3 3 2 A  
H 04 R 31/00 3 3 0

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1  
5 D O 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-262227 (P2009-262227)  
(22) 出願日 平成21年11月17日 (2009.11.17)  
(31) 優先権主張番号 10-2008-0115410  
(32) 優先日 平成20年11月19日 (2008.11.19)  
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 597096909  
株式会社 メディソン  
M E D I S O N C O., L T D.  
大韓民国 250-870 江原道 洪川  
郡 南面陽▲德▼院里 114  
114 Yangdukwon-ri, Nam-myun, Hongchung-gu,  
n, Kangwon-do 250-870, Republic of Korea  
(74) 代理人 100137095  
弁理士 江部 武史  
(74) 代理人 100091627  
弁理士 朝比 一夫

最終頁に続く

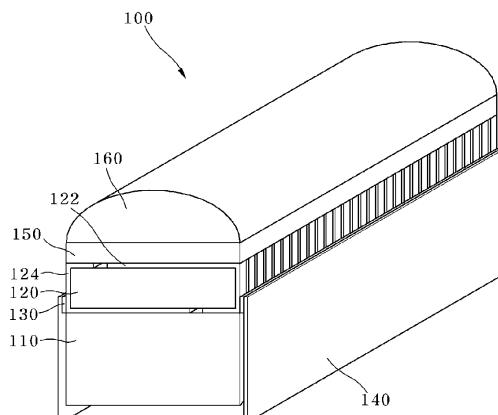
(54) 【発明の名称】超音波診断装置用プローブ及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】超音波診断装置用プローブ及びその製造方法の提供。

【解決手段】プローブは、吸音層と、この吸音層に接合された圧電体と、吸音層及び圧電体のうちの少なくともいずれか一つに接合された単方向伝導部とを備える。本発明によれば、製造過程において、難しくて手がかかる半田付け作業の代わりに、単方向伝導部を利用して圧電体とプリント基板とを接続させることにより、プローブの製造が容易になり、かつ製造時間が短縮される。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

吸音層と、  
前記吸音層に接合された圧電体と、  
前記吸音層及び前記圧電体のうちの少なくともいずれか一つに接合された單方向伝導部  
と  
を備えることを特徴とする超音波診断装置用プローブ。

**【請求項 2】**

前記圧電体には、第1の電極と第2の電極が形成され、  
前記單方向伝導部は、前記第1の電極及び前記第2の電極に接合されていることを特徴  
とする請求項1に記載の超音波診断装置用プローブ。 10

**【請求項 3】**

前記圧電体は、並んで配列された複数の圧電体を含み、  
前記單方向伝導部は、前記複数の圧電体に接合されていることを特徴とする請求項1に  
記載の超音波診断装置用プローブ。

**【請求項 4】**

前記單方向伝導部は、異方性伝導物質を含むことを特徴とする請求項1ないし請求項3  
のいずれかに記載の超音波診断装置用プローブ。

**【請求項 5】**

前記超音波診断装置用プローブは、プリント基板をさらに備え、  
前記プリント基板は、單方向伝導部に接合されていることを特徴とする請求項1ないし  
請求項3のいずれかに記載の超音波診断装置用プローブ。 20

**【請求項 6】**

吸音層に第1の電極及び第2の電極を有する圧電体を接合する段階と、  
前記第1の電極及び前記第2の電極に單方向伝導部を接合する段階とを含むことを特徴  
とする超音波診断装置用プローブの製造方法。

**【請求項 7】**

前記圧電体を前記吸音層に接合する段階は、複数の圧電体を形成する段階を含むことを  
特徴とする請求項6に記載の超音波診断装置用プローブの製造方法。

**【請求項 8】**

前記圧電体は、複数の圧電体を含み、  
前記單方向伝導部を前記第1の電極及び前記第2の電極に接合する段階は、前記複数の  
圧電体に前記單方向伝導部を接合する段階を含むことを特徴とする請求項6に記載の超  
音波診断装置用プローブの製造方法。 30

**【請求項 9】**

前記單方向伝導部にプリント基板を接合する段階を更に含むことを特徴とする請求項6  
ないし請求項8のいずれかに記載の超音波診断装置用プローブの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、プローブに関し、より詳しくは、超音波を利用して対象体の内部の映像を生  
成するための超音波診断装置用プローブ及びその製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

超音波診断装置は、対象体の体表から体内の所望の部位に向かって、超音波信号を照射  
し、反射された超音波信号（超音波エコー信号）の情報を利用して、軟部組織の断層像や  
血流に関するイメージを無侵襲に得る装置である。この装置は、X線診断装置、CTスキー  
ヤナー(Computerized Tomography Scanner)、MRI(Magnetic Resonance Image)、核医  
学診断装置などの他の映像診断装置と比較して、小型で安価であること、リアルタイムで  
表示可能であること、X線などの被爆を受けることなく安全性が高いこと、などの長所を

10

30

40

50

有するため、心臓、腹部、泌尿器、及び産婦人科関連の診断に幅広く利用されている。

【0003】

特に、超音波診断装置は、対象体の超音波映像を得るために、超音波信号を対象体に送信し、対象体から反射してくる超音波エコー信号を受信するプローブを備える。

【0004】

プローブは、トランスデューサと、上端が開放されたケースと、開放されたケースの上端に結合して対象体の表面と直接接触するカバーとを備える。

【0005】

ここで、トランスデューサは、圧電物質を振動させて電気信号と音響信号とを相互に変換させる圧電層と、圧電層から発生された超音波が対象体に最大限に伝達されるよう、圧電層と対象体との間の音響インピ - ダンス差を減少させる整合層と、圧電層の前方に伝播する超音波を特定地点に集束させるレンズ層と、超音波が圧電層の後方へ伝播するのを遮断して映像が歪むのを防止する吸音層（バッキング層）とを備える。10

【0006】

上記圧電層は、圧電体と電極とを備え、電極は、圧電体の上端及び下端にそれぞれ接合される。そして、圧電層には、プリント基板(PCB: Printed Circuit Board)が接合される。このプリント基板と圧電体とは、通常、鉛などの半田材料を用いて半田付け(Soldering)により接続される。20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記のようなプローブでは、圧電体とプリント基板とを接続するために、難しくて手間がかかる半田付け作業があるため、これに多大な時間を要する上、半田付け作業中に発生する熱により、圧電体の性能が低下する恐れがある。更に、半田付けを手作業で行うため、接続部位の耐久性が低くかつ不均一になってしまい、プローブの性能が低下する問題点がある。従って、これを改善することが要請される。30

【0008】

本発明の目的は、上記のような問題点を改善するために考案されたものであって、製造が容易であり、製造過程中に生じる熱や、圧電体とプリント基板との間の接合不良による性能低下を防止することができるよう、構造を改善した超音波診断装置用プローブ及びその製造方法を提供することである。30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一形態である超音波診断装置用プローブは、吸音層と、上記吸音層に接合された圧電体と、上記吸音層及び上記圧電体のうちの少なくともいずれか一つに接合される単方向伝導部とを備える。

【0010】

ここで、上記圧電体には、第1の電極及び第2の電極が形成され、上記単方向伝導部は、上記第1の電極及び上記第2の電極に接合される。

【0011】

また、上記圧電体は、並列に配列される複数の圧電体で構成されており、上記単方向伝導部は、複数の上記圧電体に接合される。40

【0012】

また、上記単方向伝導部は、異方性伝導物質を含むことが好ましい。

【0013】

また、本発明のプローブは、更に上記単方向伝導部に接合されるプリント基板を備えている。

【0014】

また、本発明の他の形態による超音波診断装置用プローブの製造方法は、吸音層に第1の電極及び第2の電極を有する圧電体を接合する過程と、上記第1の電極及び上記第2の50

電極に単方向伝導部を接合する過程とを含む。

【0015】

ここで、上記圧電体を接合する過程は、複数の圧電体を形成する過程を含むことが好ましい。

【0016】

また、上記の単方向伝導部を接合する過程は、複数の上記圧電体に上記単方向伝導部を接合する過程を含むことが好ましい。

【0017】

また、本発明は、更に上記単方向伝導部にプリント基板を接合する過程を含む。

【発明の効果】

【0018】

本発明の超音波診断装置用プローブ及びその製造方法によれば、製造過程において、難しくて手間がかかる半田付け作業の代わりに、単方向伝導部を利用して圧電体とプリント基板とを接続させることにより、製造が容易になり、製造時間が短縮される。

【0019】

また、本発明によれば、各チャネル別に分離された第1の電極及び第2の電極とプリント基板の配線電極とを各チャネル別に接続させる作業が、手作業で半田付けする代わりに、単方向伝導部を介して一回の加熱と加圧作業で行われるため、強固で、均一な接続を行うことができる。このようにして、接続部位の低い耐久性と不均一性とにより、性能が低下したり故障が発生したりするのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの構成を概略的に示す図面である。

【図2】本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの製造方法を示すフローチャートである。

【図3】圧電体にプリント基板を接合する過程を示す図面である。

【図4】圧電体にプリント基板を接合する過程を示す図面である。

【図5】圧電体にプリント基板を接合する過程を示す図面である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付の図面を参照して、本発明に係る超音波診断装置用プローブ及びその製造方法の一実施例を説明する。説明の便宜のために、図面に示された線の厚さや構成要素の大きさなどは、説明の明瞭性と便宜上、誇張して図示される場合もある。また、本文で使用される用語は、本発明での機能を考慮して定義されたものであり、これは使用者、運用者の意図又は慣例により変更することができる。従って、このような用語に対する定義は、本明細書の全般にわたった内容に基づいて下されなければならない。

【0022】

図1は、本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの構成を概略的に示す図面である。以下の説明では、図1中の上側を「上」、下側を「下」という。

【0023】

図1を参照すれば、本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブ100は、吸音層(Backing layer)110と、圧電体120を備える。

【0024】

吸音層110は、圧電体120の下方に配置される。吸音層110は、圧電体120の自由振動を抑制して、超音波のパルス幅を減少させ、超音波が不必要に圧電層の下方に伝播することを遮断させることにより、映像の歪を防止する。この吸音層110は、エポキシ樹脂やタングステンパウダーなどが添加されたゴムを含む材質で形成することができる。

【0025】

10

20

30

40

50

圧電体120は、吸音層110に「接合」される。圧電体120は、共振現状を利用して超音波を発生させることで、チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)のセラミック、亜鉛ニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体から作られるPZNT単結晶、マグネシウムニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体から作られるPZMT単結晶などで形成される。

#### 【0026】

圧電体120には、第1の電極122及び第2の電極124が形成される。第1の電極122及び第2の電極124は、圧電体120を囲むように配置される。このような第1の電極122及び第2の電極124は、金、銀、又は銅のような高伝導性金属を用いて形成することができる。ここで、第1の電極122及び第2の電極124とのうちのいずれか一つは、圧電体120の陽極になり、他の一つは、圧電体120の陰極になる。そして上記第1の電極122及び第2の電極124は、陽極と陰極が互いに分離されるように形成される。本実施例においては、第1の電極122が陽極、第2の電極124が陰極になるように例示されている。

10

#### 【0027】

また、第1の電極122及び第2の電極124は、圧電体120の上部と下部とが対称になるように、相互対称形状に形成される。第1の電極122及び第2の電極124のそれぞれは、望ましくは、圧電体120を包むようなJ形状に形成することができる。このような第1の電極122及び第2の電極124を備える圧電体120は、上部と下部とが対称になっているため、上下の区分がなくなり、圧電体の上下部を区分することなしに圧電体を吸音層110に接合することができる。

20

#### 【0028】

上記圧電体120は、複数の圧電体120がアレイ形状に配列されるように形成されることにより、多チャネルにて使用することができる。本実施例では、上記圧電体120は、一つの吸音層110上で所定の間隔を有するように、ダイシング(Dicing)されて複数個に分離され、この分離された複数の圧電体120がアレイ形状に並んで配置される形態が例示されている。しかし、本発明は、これに限定される必要はなく、本発明の圧電体120は、所定の間隔を有するように吸音層110と共にダイシングされて、吸音層110と共に複数個に分離され、この分離された複数の吸音層110と圧電体120との積層体が、並んでアレイ形状に配置される形態にすることもできる。

30

#### 【0029】

一方、本実施例の超音波診断装置用プローブ100は、更に単方向伝導部130とプリント基板140(PCB)を備えることができる。

#### 【0030】

単方向伝導部130は、上記のようにアレイ形状に配置される圧電体120(第1の電極122と第2の電極124)に接合される。単方向伝導部130は、第1の電極122側と第2の電極124側とに一つずつ配置され、異方性伝導物質で構成することができる。

#### 【0031】

異方性伝導物質は、予め決められた一定の圧力と温度により、電極間の電気的な結合と機械的結合とを同時に行える接着材料であって、圧力が加えられた部分は、電気的伝導性を有し、圧力が加えられない部分は、電気的伝導性を有しない特性があるので、このような異方性伝導物質を含む単方向伝導部130を用いれば、電極のチャンネル間の(電気的な)分離を一回の機械的工程により解決することができる。

40

#### 【0032】

プリント基板140は、単方向伝導部130に接合される。プリント基板140は、吸音層110と圧電体120との積層方向に対して略垂直方向となるように取り付けられる。このようなプリント基板140は、延性印刷回路基板(FPCB: Flexible Printed Circuit Board)を含んでおり、各種の信号や電気を供給することができる。

#### 【0033】

本実施例によれば、上記プリント基板140は、第1の電極122側と第2の電極124側

50

4側とに一つずつ配置され、それぞれのプリント基板140には、複数の配線電極(図示せず)が形成される。このようなプリント基板140は、単方向伝導部130を介して圧電体120に接合される。

**【0034】**

ここで、上記の「接合」とは、2つまたはそれ以上の部材が相互接続部(Interconnection)を通して互いに電気的に接続されることを意味する。即ち、上記プリント基板140は、圧電体120と相互接続部を通して電気的に連結されることになり、その結果、圧電体120に設けられる。

**【0035】**

言い換えれば、それぞれのプリント基板140は、単方向伝導部130を挟んで決められた一定の圧力と温度で加圧されると、単方向伝導部130を介して圧電体120と機械的に結合される。そして、プリント基板140の前記複数の配線電極は、圧電体120の第1の電極122及び第2の電極124と電気的に連結される。これに対する詳細な説明を以下に記載する。

**【0036】**

一方、符号150および160は、それぞれ、対象体間の音響インピ-ダンス差を減少させるためのガラス又は樹脂材質からなる整合層150と、圧電体120の上方に進む超音波信号を特定地点に集束させるレンズ層160とを示す。

**【0037】**

図2は、本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの製造方法を示すフローチャートであり、図3ないし図5は、圧電体にプリント基板を接合する過程を示す図面である。

**【0038】**

以下、図2ないし図5を参照して、本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの製造方法について説明する。

**【0039】**

本実施例の超音波診断装置用プローブ100を製造するためには、まずエポキシ樹脂及びタンゲステンパウダーなどが添加されたゴムを含む材料から吸音層110を成形し、その吸音層110に第1の電極122及び第2の電極124を有する圧電体120を接合する(S10)。

**【0040】**

上記圧電体120は、第1の電極122及び第2の電極124が圧電体120をJ形状に包むように対称に形成される。これにより、圧電体の上部と下部は互いに対称になり、圧電体の上下を区別する必要がなくなる。この結果、圧電体はその上下部を区別することなく吸音層110に接合できるので、超音波診断装置用プローブ100の製造がより容易になる。

**【0041】**

一方、本実施例の圧電体120は、所定の間隔を有するように複数個に分離されてアレイ形状に配列され、複数個に分離された圧電体120がプリント基板140に形成されている複数の配線電極に対応して接続されて多チャネルにて使用される。

**【0042】**

上記のように分離された圧電体120の一つは、一つのチャネルを形成し、このような圧電体120が複数個並んでアレイ形状に配列されることにより、多チャネルを形成する。

**【0043】**

本実施例によれば、吸音層110と圧電体120の積層体は、ダイシング装置によりダイシングされる。このようなダイシングは、第1の電極122及び第2の電極124が確実に分離されるように充分な深さに行われる。

**【0044】**

上記ダイシングにより、圧電体120は、所定の間隔を有するように複数個に分離され

10

20

30

40

50

、分離された一つの圧電体 120 に形成された第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 が、隣接した他の圧電体 120 に形成された第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 と電気的に完全に分離するようとする。

#### 【0045】

本実施例においては、圧電体 120 のみがダイシングされることにより、一つの吸音層 110 上に複数の圧電体 120 が並んでアレイ形状に配列されるように例示されているが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明の超音波診断装置用プローブ 100 は、圧電体 120 とともに吸音層 110 もダイシングされることにより、吸音層 110 と圧電体 120 との積層体が複数個に分離され、分離された積層体が並んでアレイ形状に配列される構造にするなど、色々な変形実施例があり得る。

10

#### 【0046】

吸音層 110 に圧電体 120 が接合されると、図 4 及び図 5 に示されるように、並んで配列された複数の第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 に異方性伝導物質を含む単方向伝導部 130 が接合され(S20)、更に第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 に接合された単方向伝導部 130 にプリント基板 140 が接合される(S30)。この時、単方向伝導部 130 とプリント基板 140 とは、吸音層 110 と圧電体 120 との積層方向に対して略垂直方向となるように配置する。

#### 【0047】

異方性伝導物質は、予め定められた一定の圧力と温度を加えることにより、電極間の電気的な結合と機械的結合とが同時に行える接着材料である。この物質には伝導性粒子が一定の密度で含まれており、圧力が加えられていない状態では、非伝導性であるが、圧力が加えられると伝導性粒子は互いに接触して、圧力を加えた方向にのみ伝導性を持つようになる異方伝導性の特性がある。

20

#### 【0048】

従って、並んで配置された複数の圧電体 120 とプリント基板 140 との間に単方向伝導部 130 を配置させ、それぞれの第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 が、プリント基板 140 の該当配線電極と連結されるように、プリント基板 140 を整列させた状態において、プリント基板 140 を通して単方向伝導部 130 に一定の圧力と温度を加えると、プリント基板 140 自体が単方向伝導部 130 を介して圧電体 120 に接合される。一方、プリント基板 140 の配線電極は、単方向伝導部 130 により、第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 と電気的に連結される。

30

#### 【0049】

この時、単方向伝導部 130 に加えられた圧力は、第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 とプリント基板 140 の配線電極の連結部分に作用するので、圧電体 120 とプリント基板 140 との配線電極は、各チャネルのみに伝導性を有するように互いに連結される。

#### 【0050】

一方、本実施例においては、吸音層 110 に圧電体 120 を接合した後、単方向伝導部 130 及びプリント基板 140 を接合する場合を例示したが、必ず前述の順序で実施する必要はなく、その順序を変えて実施したり、同時に実施しても良い。

40

#### 【0051】

また、本実施例においては、単方向伝導部 130 が圧電体 120 に接合される場合について例示したが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、本発明の単方向伝導部 130 は吸音層 110 に接合され、そこで圧電体 120 の第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 に接続されて、プリント基板 140 と吸音層 110 とに形成された電極に電気的に連結させるようするなど、色々な変形実施例がありえる。

#### 【0052】

前述した本実施例の超音波診断装置用プローブ 100 によれば、第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 と、プリント基板 140 の配線電極とは、単方向伝導部 130 を介して電気的に連結されるため、次のような効果がある。

#### 【0053】

50

第一に、製造過程において、難しくて手間がかかる半田付け作業を行う代わりに、単方向伝導部 130 を利用して、圧電体 120 とプリント基板 140 とを接続させることにより、製造が容易になり、製造時間が短縮される。

#### 【0054】

第二に、各チャネル別に分離された第 1 の電極 122 及び第 2 の電極 124 と、プリント基板 140 の配線電極とを、各チャネル別に接続させる作業が、手作業で行われる半田付け作業の代わりに、単方向伝導部 130 を介して一回の加熱、加圧作業により行われるため、接続部は強固でかつ均一になる。このため、接続部位の低い耐久性と不均一性により、性能が低下したり故障が発生したりするのを防止することができる。

#### 【0055】

本発明は、図面に示された実施例を参考にして説明したが、これは例示的なものにすぎず、当該技術に属する分野で通常の知識を持つ者ならば、これから多様な変形及び同等な他の実施例を考案できる。以上により、本発明の請求項目は以下に記載する如くなる。

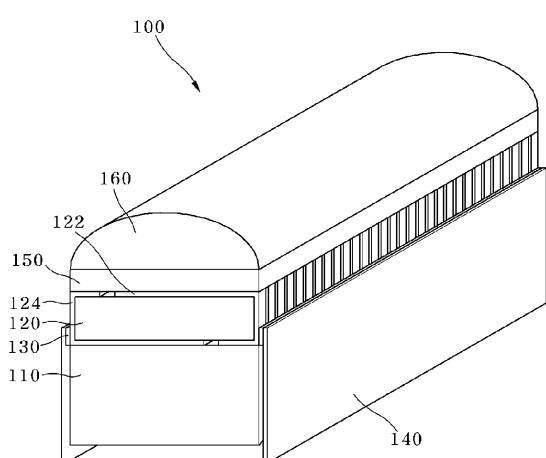
#### 【符号の説明】

#### 【0056】

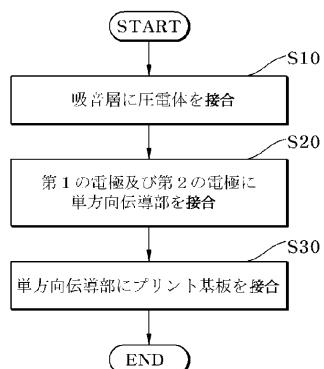
- 100 超音波診断装置用プローブ、110 吸音層、
- 120 圧電体、122 第 1 の電極、
- 124 第 2 の電極、130 単方向伝導部、
- 140 プリント基板、150 整合層、160 レンズ層

10

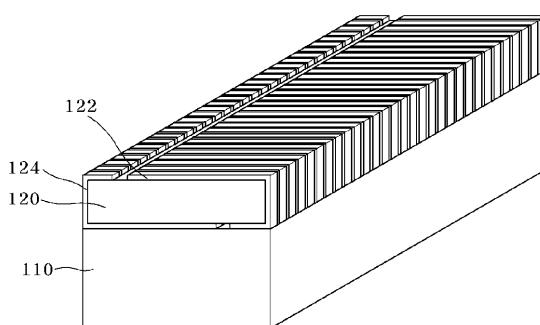
【図 1】



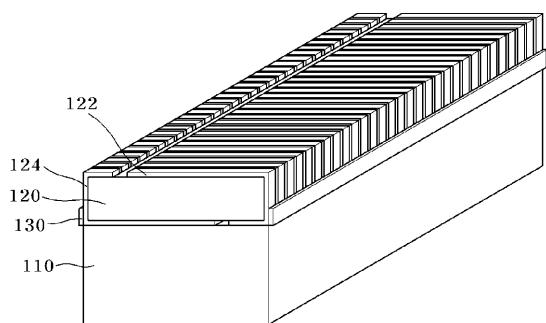
【図 2】



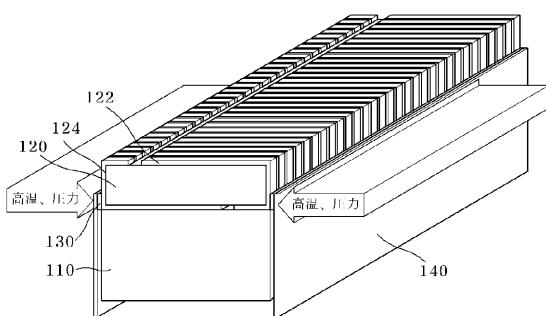
【図 3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 イ， ソン ジエ

大韓民国 ソウル特別市 江東區 城内3洞 405-30番地 4階

(72)発明者 パク， ジヨン リム

大韓民国 ソウル特別市 松坡區 蠶室洞 331番地 現代アパートメント 101棟 505  
號

(72)発明者 キム， ジエ イク

大韓民国 ソウル特別市 冠岳區 奉天洞 1573-10番地 105號

F ターム(参考) 4C601 EE10 EE12 GA02 GA03 GB04 GB19 GB20 GB30 GB41

5D019 AA26 BB18 FF04 GG06 HH01