

(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2007-258682

(P2007-258682A)

(43) 公開日 平成19年10月4日(2007.10.4)

(51) Int. Cl.

H05K 1/03 (2006.01)

F I

H05K 1/03 670Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-21890 (P2007-21890)  
 (22) 出願日 平成19年1月31日 (2007.1.31)  
 (31) 優先権主張番号 特願2006-49344 (P2006-49344)  
 (32) 優先日 平成18年2月24日 (2006.2.24)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000001889  
 三洋電機株式会社  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
 (74) 代理人 100105924  
 弁理士 森下 賢樹  
 (72) 発明者 村井 誠  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
 洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 臼井 良輔  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
 洋電機株式会社内

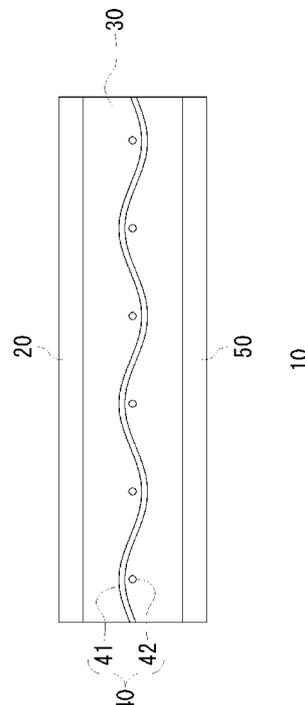
(54) 【発明の名称】 フレキシブル基板

## (57) 【要約】

【課題】可撓性をもちながら、剛性および耐熱性を兼ね備えたフレキシブル基板を提供する。

【解決手段】フレキシブル基板10は、第1の配線層20、絶縁樹脂層30、ガラスクロス40および第2の配線層50を備える。絶縁樹脂層30は、高弾性率、耐熱性および耐湿性を備えるBTレジン、エポキシ樹脂などの絶縁性材料によって形成されている。絶縁樹脂層30の膜厚は60μm程度まで薄膜化されている。また、絶縁樹脂層30にはガラスクロス40が補強材として埋め込まれている。この構成により、フレキシブル基板10は可撓性を有するとともに、第1の配線層20および第2の配線層50のいずれにおいても、湾曲している領域および湾曲していない領域の両方に、回路素子を搭載可能とすることができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

高弾性率および耐熱性を具備する絶縁樹脂層と、  
前記絶縁樹脂層に埋め込まれたガラス繊維と、  
前記絶縁樹脂層の少なくとも一方の面に設けられた配線層と、  
を備え、  
前記絶縁樹脂層が可撓性を有する程度にまで薄膜化されていることを特徴とするフレキシブル基板。

## 【請求項 2】

前記絶縁樹脂層が耐湿性をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のフレキシブル基板。 10

## 【請求項 3】

前記絶縁樹脂層が剛性をさらに備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のフレキシブル基板。

## 【請求項 4】

前記ガラス繊維が前記絶縁樹脂層の端面に露出していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のフレキシブル基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、可撓性を有する配線基板として知られるフレキシブル基板に関する。より具体的には、本発明は回路素子を搭載するのに適したフレキシブル基板に関する。 20

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、電子機器の小型化、高機能化にともなって、電子機器に使用される回路装置の小型化、高密度化および多機能化が進められている。また、電子機器の筐体内に多数の回路装置を配置するために、回路装置の配線用にフレキシブル基板と呼ばれる可撓性を有する配線基板が用いられている。フレキシブル基板を用いることにより、回路装置の配置に自由度が増加し、狭い筐体内により多くの回路装置を入れることができる。

## 【0003】

たとえば、フレキシブル基板は、その柔軟性を生かして携帯電話、ノート PC、携帯型 DVD 等の携帯機器の可動部分に内蔵される基板の接続に用いられてきた。 30

## 【特許文献 1】特開平 09 - 3195 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

従来のフレキシブル基板では、剛性および耐熱性に乏しいポリイミド樹脂などの絶縁樹脂が用いられていた。このため、リジッド基板で使用されるワイヤボンディングやハンダ実装が困難であるという問題があった。また、従来のフレキシブル基板は、耐熱性および耐湿性に乏しいため、膨張による変形が起こりやすいので、多層化が困難であるという課題があった。 40

## 【0005】

一方、従来から用いられてきたリジッド基板は変形できないために、フレキシブル基板のように、携帯機器の可動部分に用いることができない。よって、可動部分を有する場合に電氣的に接続するためには、リジッド基板にコネクタを取り付け、これを介して、ケーブルやフレキシブル基板で接続する必要があった。

## 【0006】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、可撓性を持ちながら、剛性および耐熱性を兼ね備えたフレキシブル基板の提供にある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明のある態様は、フレキシブル基板である。当該フレキシブル基板は、高弾性率および耐熱性を具備する絶縁樹脂層と、絶縁樹脂層に埋め込まれたガラス繊維と、絶縁樹脂層の少なくとも一方の面に設けられた配線層と、を備え、絶縁樹脂層が可撓性を有する程度にまで薄膜化されていることを特徴とする。

## 【0008】

この態様によれば、絶縁樹脂層そのものは剛性および耐熱性という材料特性を備えつつ、基板の状態では可撓性を持ち、自在に湾曲させることができる。この結果、基板の湾曲部分においても、ワイヤボンディング、はんだ実装などのプロセスが可能になり、非湾曲部分のみならず、湾曲部分に回路素子を搭載することができる。基板の湾曲部分にも回路素子を搭載することにより、基板上の実装面積を増加させることができるため、回路装置の高密度化、小型化に寄与することができる。

10

## 【0009】

上記態様において、絶縁樹脂層が耐湿性をさらに備えてもよい。この態様によれば、絶縁樹脂層が水を吸収することによって、膨張などの変形が起きることが抑制されるため、回路素子との接合性が低下しない。この結果、回路素子実装基板としての信頼性を向上させることができる。

## 【0010】

上記態様において、絶縁樹脂層が剛性をさらに備えてもよい。この態様によれば、たとえば、携帯電話機の内部において、一度折られた状態でそのまま固定される回路基板として好適に使用することができる。

20

## 【0011】

また、上記態様において、ガラス繊維が絶縁樹脂層の端面に露出していてもよい。これによれば、絶縁樹脂層の周縁部分にも回路素子を実装するのに十分な強度が付与されるため、基板の周縁領域を回路素子搭載領域として有効利用することにより、回路素子の実装面積を増加させることができる。また、フレキシブル基板に回路素子を搭載した場合に、絶縁樹脂層の端面に露出したガラス繊維から回路素子で発生した熱が放熱されやすくなるため、回路素子を搭載したときのフレキシブル基板の放熱性が向上する。

## 【発明の効果】

## 【0012】

本発明によれば、可撓性を持ちながら、剛性および耐熱性をも兼ね備えたフレキシブル基板が提供される。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0013】

本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

## 【0014】

図1は、実施形態に係るフレキシブル基板10の構造を示す断面図である。フレキシブル基板10は、第1の配線層20、絶縁樹脂層30、ガラスクロス40および第2の配線層50を備える。

## 【0015】

第1の配線層20および第2の配線層50は、銅などの金属で構成されており、それぞれ所定の配線パターンを有する。このような第1の配線層20および第2の配線層50は、たとえば、絶縁樹脂層30の上に銅箔を圧着したのち、フォトリソグラフィ法により所定の配線パターンに合わせたレジストを銅箔上に形成し、レジストをマスクとして銅箔を選択的にエッチングすることにより得ることができる。

40

## 【0016】

絶縁樹脂層30は、高弾性率、耐熱性および耐湿性を備える絶縁性材料によって形成されている。このような絶縁材料としては、BTレジン、エポキシ系樹脂が挙げられる。絶縁樹脂層30の厚さは、可撓性を有する程度にまで薄膜化されている。具体的には、引張り強度が294MPa、弾性率が23.52GPaおよび熱膨張係数が15ppm/KのBTレジン

50

脂層 30 として用いた場合には、絶縁樹脂層 30 の膜厚を 60  $\mu\text{m}$  程度まで薄くすることにより、可撓性を持たせることができる。なお、従来型のポリイミドを用いたフレキシブル基板(新日鐵化学、エスパネックス M シリーズ)では、引っ張り強度、弾性率および熱膨張係数は、それぞれ、330MPa、4.3GPa および 22ppm/K であり、本実施形態のフレキシブル基板 10 が従来に比べて剛性および耐熱性に優れていることがわかる。

#### 【0017】

絶縁樹脂層 30 にはガラスクロス 40 が埋め込まれている。ガラスクロス 40 により、絶縁樹脂層 30 の強度が保たれ、薄膜化された絶縁樹脂層 30 が湾曲したときに、ひびなどの損傷が発生することが抑制される。ガラスクロス 40 は、絶縁樹脂層 30 の面方向に沿って一定方向(図 1 の紙面横方向)に延在するガラス繊維 41 と、ガラス繊維 41 と交差する方向(図 1 の紙面鉛直方向)に延在し、ガラス繊維 41 に織り込まれたガラス繊維 42 とを有する。ガラスクロス 40 を、ガラス繊維 41 およびガラス繊維 42 からなる単層とすることにより、絶縁樹脂層 30 の可撓性を阻害することなく、強度を確保することができる。絶縁樹脂層 30 およびガラスクロス 40 からなる構造は、ガラスクロス 40 に溶融した絶縁樹脂層 30 を含浸させたのち、絶縁樹脂層 30 を硬化することにより得られる。

10

#### 【0018】

このように、絶縁樹脂層 30 に剛性が高く、耐熱性および耐湿性を有する絶縁材料を用いつつ、絶縁樹脂層 30 の薄膜化を図ることによって、可撓性および柔軟性を持ち、かつ耐熱性、耐湿性を兼ね備えたフレキシブル基板 10 が実現される。この結果、フレキシブル基板 10 の湾曲部分においても、ワイヤボンディング、はんだ実装などのプロセスが可能になる。すなわち、非湾曲部分のみならず、湾曲部分においても、第 1 の配線層 20 および第 2 の配線層 50 のいずれの配線層上にも回路素子を搭載することができる。フレキシブル基板 10 の湾曲部分にも回路素子を搭載することにより、フレキシブル基板 10 上の実装面積を増加させることができるため、回路装置の高密度化、小型化に寄与することができる。

20

#### 【0019】

従来フレキシブル基板では配線をリジッド基板の配線と電気的に接続するための接続端子が必要とされていた。これに対して、本実施形態のフレキシブル基板 10 は、回路素子の搭載場所に関する制約が少ないため、非湾曲部分がリジッド基板としての役割を果たすことができる。このため、従来必要とされた接続端子を用いることなく、可動部分を有する回路基板を実現することができる。これにより、回路基板の部品点数が低減し、製造工程が簡略化されることにより、製造コストが低減する。また、接続端子が不要となるため構造が簡便化し、接続不良が低減する。

30

#### 【0020】

なお、本実施形態において、ガラスクロス 40 は絶縁樹脂層 30 の端面に露出していることが望ましい。これによれば、絶縁樹脂層 30 の周縁部分にも回路素子を実装するのに十分な強度が付与されるため、フレキシブル基板 10 の周縁領域を回路素子搭載領域として有効利用することにより、回路素子の実装面積を増加させることができる。また、フレキシブル基板に回路素子を搭載した場合に、絶縁樹脂層の端面に露出したガラス繊維から回路素子で発生した熱が放熱されやすくなるため、回路素子を搭載したときのフレキシブル基板の放熱性が向上する。

40

#### 【0021】

図 2 および図 3 は、絶縁樹脂として厚さ 60  $\mu\text{m}$  の B T レジンを使用して実際に作製したフレキシブル基板 10 に回路素子 60 を搭載した状態を撮影した写真である。図 2 および図 3 に示すように、フレキシブル基板 10 は、可撓性を有するため、180 度に折り曲げることができ、フレキシブル基板 10 のみで、可動部分と固定部分の回路基板をまかなうことができることがわかる。

#### 【0022】

また、回路素子 60 は、図 2 のように湾曲部分の外周側に実装することもでき、図 3 の

50

ように湾曲部分の内周側の実装することができ、フレキシブル基板 10 では、回路素子 60 の搭載場所についての制約が少ないことがわかる。

#### 【0023】

図 4 は、フレキシブル基板 10 を携帯電話機 100 の回路基板として用いた場合の断面図である。携帯電話機 100 は、ボタンなどで入力される信号を処理する操作部 110 を含む筐体 112 と、液晶画面などで構成される表示部 120 を含む筐体 122 とがひんじ 130 で接続された折り畳式の携帯電話機である。筐体 112 には、電源となる二次電池 140 が収容されている。フレキシブル基板 10 の一端は、外部接続端子 150 と電氣的に接続されている。フレキシブル基板 10 は、回路素子（図示せず）を搭載するとともに、筐体 112 に折り返された状態で収容されている。フレキシブル基板 10 は筐体 112 内の折り返し部分において分岐し、分岐先の一方は、操作部 110 と電氣的に接続され、分岐先の他方は、ひんじ 130 を経由して筐体 122 内で表示部 120 と電氣的に接続されている。

10

#### 【0024】

フレキシブル基板 10 は可撓性を有するため、筐体 112 内に生じた空間に合わせて湾曲することができるため、筐体 112 内の空間を有効利用することにより、携帯電話機 100 の小型化に寄与することができる。また、ひんじ 130 などの可動部がある場合であっても、可動部と固定部とを別部材にして接続することなく、可撓性と剛性を併せ持つフレキシブル基板 10 で回路基板を構成することができるため、構造を簡便化することができる。

20

#### 【0025】

図 5 - 7 に、フレキシブル基板 10 を携帯電話機 100 の回路基板として用いた他の例を示す。図 5 - 7 の例において、図 4 に示した例と同様な構成については同様な符号を付し説明を適宜省略する。

#### 【0026】

図 5 に示した例では、操作部 110 および二次電池 140 にそれぞれ支持されたリジット基板 200、210 が設けられている。リジット基板 200、210 として、たとえば、エポキシ樹脂を用いることができる。フレキシブル基板 10 は、折り返された状態でリジット基板 200 とリジット基板 210 とを接続する基板として用いられている。フレキシブル基板 10 に設けられた配線層（第 1 の配線層 20、第 2 の配線層 50：図 1 参照）と、リジット基板 200 およびリジット基板 210 に設けられた配線層（図示せず）とは、たとえば、はんだ付けやワイヤボンディングなどにより接合されている。図 5 に示した例において、フレキシブル基板 10 が用いられる箇所は、一度折り返されたらそのままの状態で使用される部分であり、可撓性と剛性を併せ持つフレキシブル基板 10 の用途として好適である。また、操作部 110 および二次電池 140 と接する部分にそれぞれ、リジット基板 200、210 を使用することにより、耐久性、耐損傷性を高めることができる。

30

#### 【0027】

図 6 に示した例では、画像撮像用のレンズ、CCD などが収められたカメラ部 300 およびカメラ部 300 で取得された画像信号を処理するプロセッサを含む画像信号処理部 310 が設けられている。カメラ部 300、画像信号処理部 310 の背面に、それぞれの回路基板としてリジット基板 320、330 が設けられている。フレキシブル基板 10 は、折り返された状態でリジット基板 320 とリジット基板 330 とを接続する基板として用いられている。図 6 に示した例において、フレキシブル基板 10 が用いられる箇所は、一度折り返されたらそのままの状態で使用される部分であり、可撓性と剛性を併せ持つフレキシブル基板 10 の用途として好適である。また、カメラ部 300 および画像信号処理部 310 と接する部分にそれぞれ、リジット基板 320、330 を使用することにより、耐久性、耐損傷性を高めることができる。

40

#### 【0028】

図 7 に示した例では、表示部 120 として用いられる液晶ディスプレイを駆動するドラ

50

イバ部 400 が筐体 122 内の表示部 120 と反対側に設けられている。表示部 120、ドライバ部 400 の背面に、それぞれの回路基板としてリジット基板 410、420 が設けられている。フレキシブル基板 10 は、折り返された状態でリジット基板 410 とリジット基板 420 とを接続する基板として用いられている。図 7 に示した例において、フレキシブル基板 10 が用いられる箇所は、一度折り返されたらそのままの状態で使用される部分であり、可撓性と剛性を併せ持つフレキシブル基板 10 の用途として好適である。また、表示部 120 およびドライバ部 400 と接する部分にそれぞれ、リジット基板 410、420 を使用することにより、耐久性、耐損傷性を高めることができる。

#### 【0029】

本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本発明の範囲に含まれるものである。

10

#### 【0030】

例えば、上述の実施の形態では、絶縁樹脂層の両側に配線層が設けられているが、配線層は片側のみに設けられていてもよい。また、絶縁樹脂層が耐熱性および耐湿性を有するため、膨張による変形が起こりにくいという特性を生かして、可撓性を失わない範囲内であれば、複数の絶縁樹脂層を介して配線層を多層化することができる。

#### 【0031】

また、図 1 に例示されたガラスクロス 40 では、個々のガラス繊維がばらけた状態で編み込まれているが、これに限られない。たとえば、ガラスクロス 40 は、複数のガラス繊維が束になったガラス繊維群を編み込むことによって形成されていてもよい。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0032】

【図 1】実施形態に係るフレキシブル基板の構造を示す断面図である。

【図 2】実際に作製したフレキシブル基板に回路素子を搭載した状態を撮影した写真である。

【図 3】実際に作製したフレキシブル基板に回路素子を搭載した状態を撮影した写真である。

【図 4】フレキシブル基板を携帯電話機の回路基板として用いた場合の断面図である。

【図 5】フレキシブル基板を携帯電話機の回路基板として用いた他の例における断面図である。

30

【図 6】フレキシブル基板を携帯電話機の回路基板として用いた他の例における断面図である。

【図 7】フレキシブル基板を携帯電話機の回路基板として用いた他の例における断面図である。

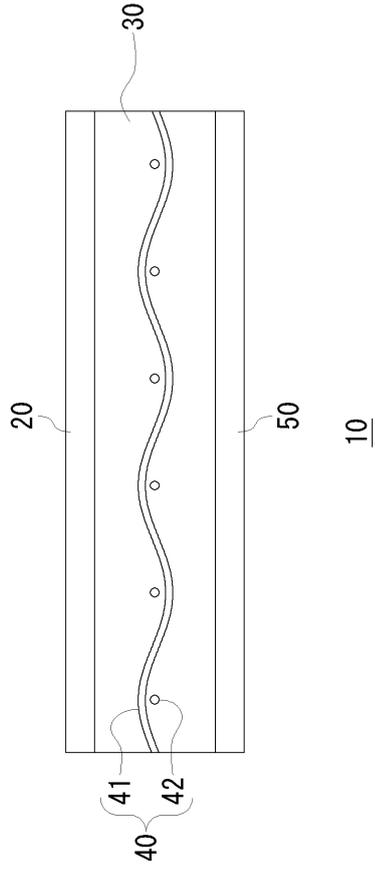
#### 【符号の説明】

#### 【0033】

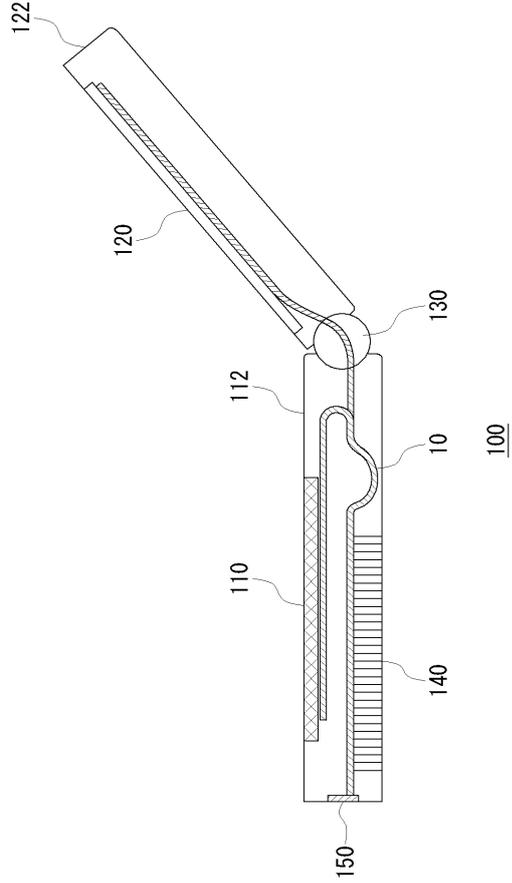
10 フレキシブル基板、20 第 1 の配線層、30 絶縁樹脂層、40 ガラスクロス、41, 42 ガラス繊維、50 第 2 の配線層、60 回路素子、100 携帯電話機、110 操作部、112 筐体、120 表示部、140 二次電池。

40

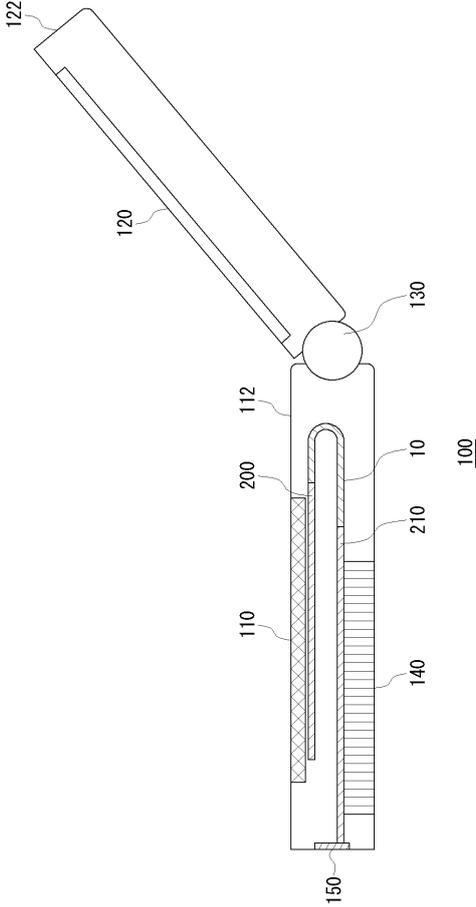
【図 1】



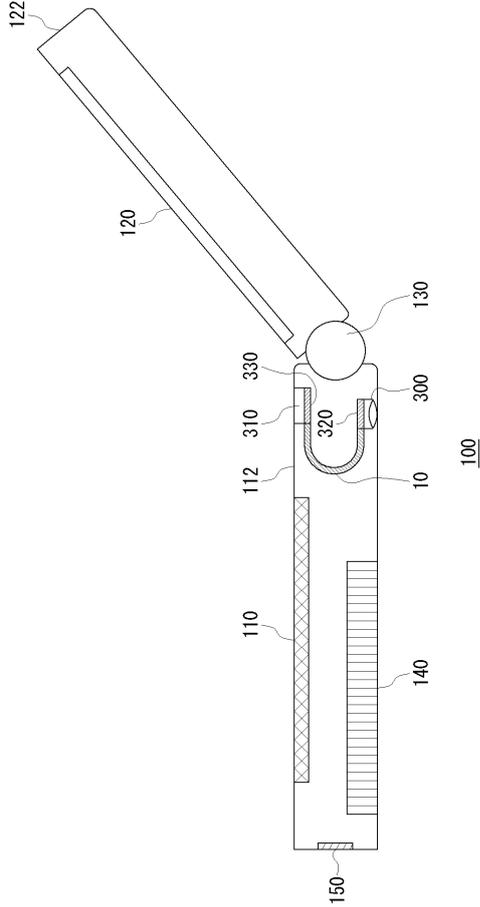
【図 4】



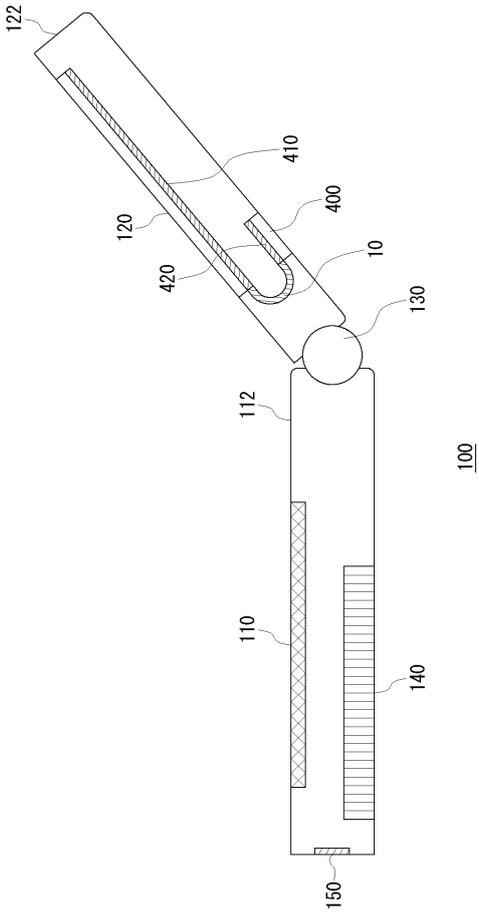
【図 5】



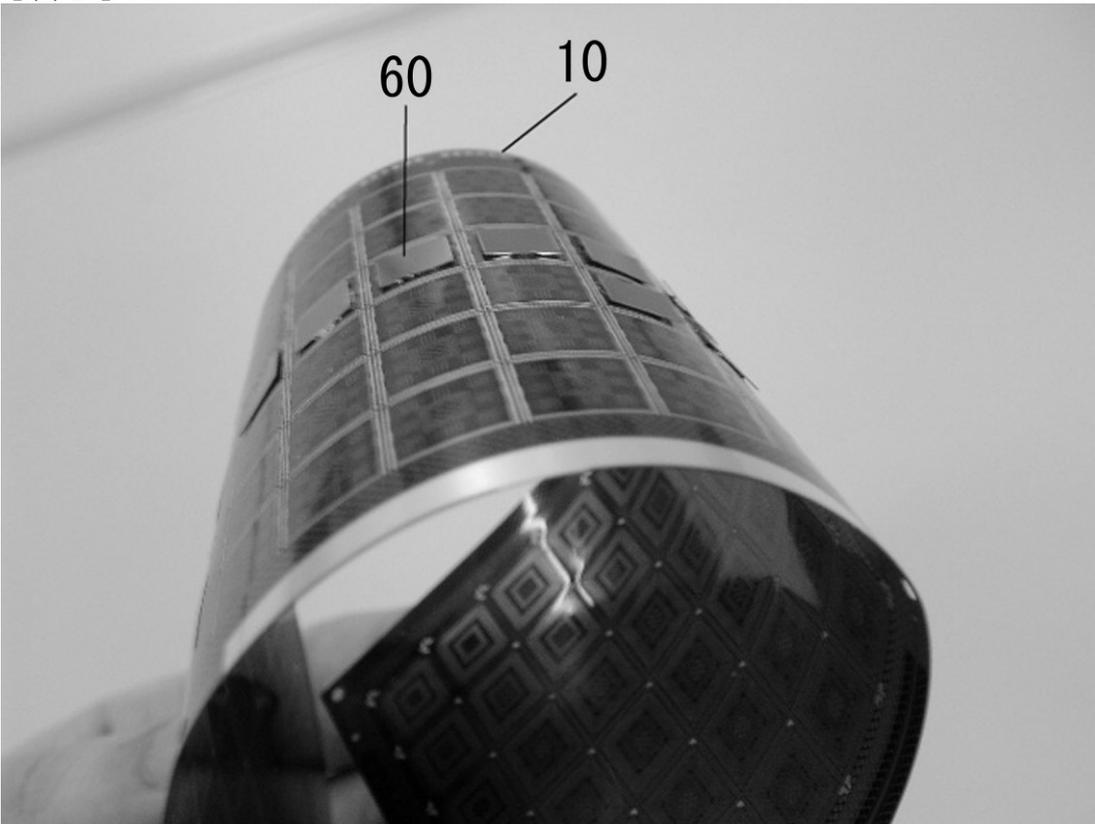
【図 6】



【 図 7 】



【 図 2 】



【 図 3 】

