(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7605343号
(P7605343)

(45)発行日　令和6年12月24日(2024.12.24)

(24)登録日　令和6年12月16日(2024.12.16)

(51)国際特許分類

		FI		
H05K	*1/02 (2006.01)*	H05K	1/02	C
H05K	*1/14 (2006.01)*	H05K	1/14	J
H05K	*3/32 (2006.01)*	H05K	3/32	B

請求項の数　18　（全28頁）

(21)出願番号　特願2023-562145(P2023-562145)
(86)(22)出願日　令和4年8月26日(2022.8.26)
(86)国際出願番号　PCT/JP2022/032254
(87)国際公開番号　WO2023/089897
(87)国際公開日　令和5年5月25日(2023.5.25)
審査請求日　令和6年2月7日(2024.2.7)
(31)優先権主張番号　特願2021-188854(P2021-188854)
(32)優先日　令和3年11月19日(2021.11.19)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)
早期審査対象出願
前置審査

(73)特許権者　000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
(74)代理人　100145403
弁理士　山尾 憲人
(74)代理人　100221501
弁理士　式見 真行
(74)代理人　100197583
弁理士　高岡 健
(72)発明者　堀 信康
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
株式会社村田製作所内
審査官　片岡 弘之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　伸縮デバイス

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
互いに対向する第１主面および第２主面を有し、第１方向に延在する伸縮可能な第１基材と、
前記第１主面上に設けられ、前記第１主面に沿って延在する伸縮可能な第１配線と、
互いに対向する第３主面および第４主面を有する第２基材と、
前記第３主面上に設けられ、前記第３主面に沿って延在する第２配線と、
前記第１基材と前記第２基材とを接続する接続部材と
を備え、
前記第１基材は、前記第１主面に直交する方向からみて、前記第２基材と重なる接続領域と、前記第２基材と重ならない非接続領域とを含み、
前記接続部材は、前記第１主面に直交する方向からみて前記接続領域に重なり、
前記第１基材は、前記非接続領域において、前記第１主面および前記第２主面の少なくとも一方に設けられた複数の第１穴部を有し、
前記複数の第１穴部は、所定の方向に沿って配置され、
前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される第２穴部をさらに有し、
前記第１穴部は前記第２穴部より前記接続領域に近接し、
前記第１方向において、前記接続領域と前記第１穴部との間の最短距離は、前記第１穴部と前記第２穴部との最短距離より大きい、伸縮デバイス。
【請求項２】

互いに対向する第１主面および第２主面を有し、第１方向に延在する伸縮可能な第１基材と、
前記第１主面上に設けられ、前記第１主面に沿って延在する伸縮可能な第１配線と、
互いに対向する第３主面および第４主面を有する第２基材と、
前記第３主面上に設けられ、前記第３主面に沿って延在する第２配線と
を備え、
前記第１基材は、前記第１主面に直交する方向からみて、前記第２基材と重なる接続領域と、前記第２基材と重ならない非接続領域とを含み、
前記第１基材と前記第２基材とは、前記接続領域において接続され、
前記第１基材は、前記非接続領域において、前記第１主面および前記第２主面の少なくとも一方に設けられた複数の第１穴部を有し、
前記複数の第１穴部は、所定の方向に沿って配置され、
前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される第２穴部をさらに有し、
前記第１穴部は前記第２穴部より前記接続領域に近接し、
前記第１方向において、前記接続領域と前記第１穴部との間の最短距離は、前記第１穴部と前記第２穴部との最短距離より大きい、伸縮デバイス。
【請求項３】
前記複数の第１穴部は、前記第１配線の延在方向に沿って配置される、請求項１または２に記載の伸縮デバイス。
【請求項４】
前記複数の第１穴部は、前記第１配線の延在方向に直交する方向に沿って配置される、請求項１または２に記載の伸縮デバイス。
【請求項５】
前記第１穴部は前記第１基材を貫通する、請求項１または２に記載の伸縮デバイス。
【請求項６】
前記第１穴部と前記接続領域の間の前記第１方向の最短距離は、前記第１穴部の前記第１方向の最大径よりも大きい、請求項１または２に記載の伸縮デバイス。
【請求項７】
前記第１方向に直交する第２方向において、前記第１配線と前記第１穴部との間に、前記第１基材の一部が存在している、請求項１または２に記載の伸縮デバイス。
【請求項８】
前記第１穴部および前記第２穴部に対して前記第１方向に配置される第３穴部をさらに有し、
前記第２穴部は前記第３穴部より前記接続領域に近接し、
前記第１方向において、前記第１穴部と前記第２穴部との間の最短距離は、前記第２穴部と前記第３穴部との最短距離より大きい、請求項１または２に記載の伸縮デバイス。
【請求項９】
第４穴部をさらに有し、
前記第１配線は、前記第１穴部と前記第４穴部との間に配置される、請求項１または２に記載の伸縮デバイス。
【請求項１０】
前記第４穴部に対して前記第１方向に配置される第５穴部をさらに有し、
前記第１方向において、前記第４穴部は前記第５穴部より前記接続領域に近接する、請求項９に記載の伸縮デバイス。
【請求項１１】
前記第１方向において、前記第１穴部は前記第２穴部より前記接続領域に近接し、
前記第１方向において、前記第１穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第４穴部と前記接続領域との最短距離と異なり、
前記第１方向において、前記第２穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第５穴部と前記接続領域との最短距離と異なる、請求項１０に記載の伸縮デバイス。

【請求項１２】
前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される前記第２穴部と、前記第４穴部に対して前記第１方向に配置される前記第５穴部とは、千鳥状に配置される、請求項１１に記載の伸縮デバイス。
【請求項１３】
前記第１方向において、前記第１穴部は前記第２穴部より前記接続領域に近接し、
前記第１方向において、前記第１穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第４穴部と前記接続領域との最短距離と等しく、
前記第１方向において、前記第２穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第５穴部と前記接続領域との最短距離と異なる、請求項１０に記載の伸縮デバイス。
【請求項１４】
前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される前記第２穴部と、前記第４穴部に対して前記第１方向に配置される前記第５穴部とは、千鳥状に配置される、請求項１３に記載の伸縮デバイス。
【請求項１５】
さらに、前記第１基材の前記第１主面の少なくとも一部および前記第１配線の少なくとも一部を覆う保護膜を備える、請求項１または２に記載の伸縮デバイス。
【請求項１６】
前記保護膜は、前記第１主面に直交する方向からみて、前記第１穴部と重なる貫通孔を有する、請求項１５に記載の伸縮デバイス。
【請求項１７】
前記保護膜は、前記第１主面に直交する方向からみて、前記第１穴部と重なる重複部分を有し、
前記重複部分は、前記第１穴部の外側に位置する、請求項１５に記載の伸縮デバイス。
【請求項１８】
互いに対向する第１主面および第２主面を有し、第１方向に延在する伸縮可能な第１基材と、
前記第１主面上に設けられ、前記第１主面に沿って延在する伸縮可能な第１配線と、
互いに対向する第３主面および第４主面を有する第２基材と、
前記第３主面上に設けられ、前記第３主面に沿って延在する第２配線と、
前記第１基材と前記第２基材とを接続する接続部材と
を備え、
前記第１基材は、前記第１主面に直交する方向からみて、前記第２基材と重なる接続領域と、前記第２基材と重ならない非接続領域とを含み、
前記接続部材は、前記第１主面に直交する方向からみて前記接続領域に重なり、
前記第１基材は、前記非接続領域において、前記第１主面および前記第２主面の少なくとも一方に設けられた複数の第１穴部を有し、
前記複数の第１穴部は、所定の方向に沿って配置され、
第４穴部をさらに有し、
前記第１配線は、前記第１穴部と前記第４穴部との間に配置され、
前記第４穴部に対して前記第１方向に配置される第５穴部をさらに有し、
前記第１方向において、前記第４穴部は前記第５穴部より前記接続領域に近接し、
前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される第２穴部をさらに有し、
前記第１方向において、前記第１穴部は前記第２穴部より前記接続領域に近接し、
前記第１方向において、前記第１穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第４穴部と前記接続領域との最短距離と異なり、
前記第１方向において、前記第２穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第５穴部と前記接続領域との最短距離と異なる、伸縮デバイス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本開示は、伸縮デバイスに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、伸縮デバイスとしては、特開２０１３－１４５８４２号公報（特許文献１）に記載されたものがある。この伸縮デバイスは、伸縮可能な絶縁ベース材に伸縮可能な配線部が設けられている伸縮可能回路体と、伸縮可能回路体の所定領域に積層される伸縮不能の部品実装用基板と、部品実装用基板の配線部と伸縮可能回路体の配線部を電気的に接続する電気接続部とを有する。部品実装用基板に、伸縮可能回路体の電気接続部を含む領域の伸縮を防止する伸縮防止ガードを設けている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２０１３－１４５８４２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、前記従来のような伸縮デバイスでは、伸縮可能回路体を伸長して使用すると、伸縮防止ガード付近の伸縮可能回路体の配線部が断線するおそれがあることが分かった。つまり、配線部の一部が、伸縮防止ガードにより伸縮を防止されているため、伸縮可能回路体が伸長されると、配線部の伸縮する部分と伸縮しない部分との間において、互いに反対側に引っ張られる引張力が発生して、配線部の断線の起点となる可能性がある。このように、伸縮デバイスの伸長に伴い配線部が断線するおそれがある。
【０００５】
そこで、本開示は、伸縮デバイスの伸長に伴う配線の断線を抑制できる伸縮デバイスを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
前記課題を解決するため、本開示の一態様である伸縮デバイスは、
互いに対向する第１主面および第２主面を有し、第１方向に延在する伸縮可能な第１基材と、
前記第１主面上に設けられ、前記第１主面に沿って延在する伸縮可能な第１配線と、
互いに対向する第３主面および第４主面を有する第２基材と、
前記第３主面上に設けられ、前記第３主面に沿って延在する第２配線と、
前記第１基材と前記第２基材とを接続する接続部材と
を備え、
前記第１基材は、前記第１主面に直交する方向からみて、前記第２基材と重なる接続領域と、前記第２基材と重ならない非接続領域とを含み、
前記接続部材は、前記第１主面に直交する方向からみて前記接続領域に重なり、
前記第１基材は、前記非接続領域において、前記第１主面および前記第２主面の少なくとも一方に設けられた第１穴部を有する。
【０００７】
ここで、主面上とは、重力方向に規定される鉛直上方のような絶対的な一方向ではなく、当該主面を境界とする基板の外側と内側とのうち、外側に向かう方向を指す。したがって、「主面上」とは主面の向きによって定まる相対的な方向である。また、ある要素に対して「上」には、当該要素と接する直上の位置（on）だけではなく、当該要素とは離れた上方、すなわち当該要素上の他の物体を介した上側の位置や間隔を空けた上側の位置（above）も含む。
【０００８】
また、第１方向に延在とは、複数路に枝分かれて延在することでなく、一路に沿って延

在することをいい、直線状に延在することのみならず、曲線状、ミアンダ状または螺旋状に延在することを含む。第１方向とは、第１基材の長手方向に限定されず、第１基材の伸縮方向をいう。

【０００９】

また、穴部とは、第１基材（第１主面および第２主面）を貫通しない底を有するものであってもよく、または、第１基材（第１主面および第２主面）を貫通するものであってもよい。穴部とは、第１主面に直交する方向からみて、円形、楕円形、多角形に限らずスリット形状を含む。穴部とは、第１主面に直交する方向からみて、孔の内面が周方に連続する閉じた孔に限らず、例えば、第１基材の周縁から切り欠かれて孔の内面が周縁に開口する開いた孔を含む。

【００１０】

前記態様によれば、第１基材は、非接続領域において第１穴部を有するので、第１基材を第１方向に伸長する際、第１基材の第１穴部の近傍が伸長し易くなり、第１基材の接続領域の近傍の伸長を低減できる。これにより、非接続領域の近傍の第１配線の断線を抑制して、伸縮デバイスの第１基材の伸長に伴う第１配線の断線を抑制できる。

【００１１】

好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、

互いに対向する第１主面および第２主面を有し、第１方向に延在する伸縮可能な第１基材と、

前記第１主面上に設けられ、前記第１主面に沿って延在する伸縮可能な第１配線と、

互いに対向する第３主面および第４主面を有する第２基材と、

前記第３主面上に設けられ、前記第３主面に沿って延在する第２配線と

を備え、

前記第１基材は、前記第１主面に直交する方向からみて、前記第２基材と重なる接続領域と、前記第２基材と重ならない非接続領域とを含み、

前記第１基材と前記第２基材とは、前記接続領域において接続され、

前記第１基材は、前記非接続領域において、前記第１主面および前記第２主面の少なくとも一方に設けられた第１穴部を有する。

【００１２】

前記実施形態によれば、第１基材は、非接続領域において第１穴部を有するので、第１基材を第１方向に伸長する際、第１基材の第１穴部の近傍が伸長し易くなり、第１基材の接続領域の近傍の伸長を低減できる。これにより、非接続領域の近傍の第１配線の断線を抑制して、伸縮デバイスの第１基材の伸長に伴う第１配線の断線を抑制できる。

【００１３】

好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、前記第１穴部は前記第１基材を貫通する。

【００１４】

前記実施形態によれば、第１基材の第１穴部の近傍がより伸長し易くなり、第１基材の接続領域の近傍の伸長をより低減して、第１基材の伸長に伴う第１配線の断線をより抑制できる。

【００１５】

好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、前記第１穴部と前記接続領域の間の前記第１方向の最短距離は、前記第１穴部の前記第１方向の最大径よりも大きい。

【００１６】

前記実施形態によれば、第１穴部を接続領域から離隔することができ、第１基材の接続領域の近傍の伸長をより低減して、第１基材の伸長に伴う第１配線の断線をより抑制できる。

【００１７】

好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、前記第１方向に直交する第２方向において、前記第１配線と前記第１穴部の間に、前記第１基材の一部が存在している。

【００１８】

前記実施形態によれば、第１穴部を第１配線から離隔して、第１配線が第１穴部から露出することを抑制できる。これにより、第１穴部が位置ずれして第１配線に接触するリスクを低減でき、また、第１穴部を介した外部からの第１配線に対する損傷を抑制できる。

【００１９】

好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、

前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される第２穴部をさらに有し、

前記第１穴部は前記第２穴部より前記接続領域に近接し、

前記第１方向において、前記接続領域と前記第１穴部との間の最短距離は、前記第１穴部と前記第２穴部との最短距離より大きい。

【００２０】

前記実施形態によれば、第１基材の第１穴部および第２穴部の近傍の伸長をより増加して、第１基材の接続領域の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材の伸長に伴う第１配線の断線をより抑制できる。

【００２１】

また、第１穴部を接続領域から離隔することができ、第１基材の接続領域の近傍の伸長をより低減できる。また、第１穴部と第２穴部を接近することができ、第１基材の第１穴部および第２穴部の近傍の伸長をより増加して、第１基材の接続領域の近傍の伸長をより低減できる。

【００２２】

好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、

前記第１穴部および前記第２穴部に対して、前記第１方向に配置される第３穴部をさらに有し、

前記第２穴部は前記第３穴部より前記接続領域に近接し、

前記第１方向において、前記第１穴部と前記第２穴部との間の最短距離は、前記第２穴部と前記第３穴部との最短距離より大きい。

【００２３】

前記実施形態によれば、第２穴部を接続領域から離隔することができ、第１基材の接続領域の近傍の伸長をより低減できる。また、第２穴部と第３穴部を接近することができ、第１基材の第２穴部および第３穴部の近傍の伸長をより増加して、第１基材の接続領域の近傍の伸長をより低減できる。

【００２４】

好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、

第４穴部をさらに有し、

前記第１配線は、前記第１穴部と前記第４穴部との間に配置される。

【００２５】

前記実施形態によれば、第１基材の第１穴部および第４穴部の近傍の伸長をより増加して、第１基材の接続領域の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材の伸長に伴う第１配線の断線をより抑制できる。

【００２６】

好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、

前記第４穴部に対して前記第１方向に配置される第５穴部をさらに有し、

前記第１方向において、前記第４穴部は前記第５穴部より前記接続領域に近接する。

【００２７】

前記実施形態によれば、第１基材の第４穴部および第５穴部の近傍の伸長をより増加して、第１基材の接続領域の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材の伸長に伴う第１配線の断線をより抑制できる。

【００２８】

好ましくは、

前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される第２穴部をさらに有し、

前記第１方向において、前記第１穴部は前記第２穴部より前記接続領域に近接し、

前記第１方向において、前記第１穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第４穴部と前記接続領域との最短距離と異なり、
前記第１方向において、前記第２穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第５穴部と前記接続領域との最短距離と異なる。
【００２９】
前記実施形態によれば、第１基材の穴部の近傍の伸長に起因する第１配線に対する負荷をより軽減できる。
【００３０】
好ましくは、前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される前記第２穴部と、前記第４穴部に対して前記第１方向に配置される前記第５穴部とは、千鳥状に配置される。
【００３１】
ここで、「第２穴部と第５穴部が千鳥状に配置される」とは、第１方向に直交する第２方向において、第２穴部の中心と第５穴部の中心が重ならないことをいい、第２穴部の全体と第５穴部の全体が重ならないことが好ましい。
【００３２】
前記実施形態によれば、第１基材の穴部の近傍の伸長に起因する第１配線に対する負荷をより軽減できる。
【００３３】
好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、
前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される第２穴部をさらに有し、
前記第１方向において、前記第１穴部は前記第２穴部より前記接続領域に近接し、
前記第１方向において、前記第１穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第４穴部と前記接続領域との最短距離と等しく、
前記第１方向において、前記第２穴部と前記接続領域との最短距離は、前記第５穴部と前記接続領域との最短距離と異なる。
【００３４】
前記実施形態によれば、第１基材の穴部の近傍の伸長に起因する第１配線に対する負荷をより軽減できる。
【００３５】
好ましくは、前記第１穴部に対して前記第１方向に配置される前記第２穴部と、前記第４穴部に対して前記第１方向に配置される前記第５穴部とは、千鳥状に配置される。
【００３６】
ここで、「第２穴部と第５穴部が千鳥状に配置される」とは、第１方向に直交する第２方向において、第２穴部の中心と第５穴部の中心が重ならないことをいい、第２穴部の全体と第５穴部の全体が重ならないことが好ましい。
【００３７】
前記実施形態によれば、第１基材の穴部の近傍の伸長に起因する第１配線に対する負荷をより軽減できる。
【００３８】
好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、さらに、前記第１基材の前記第１主面の少なくとも一部および前記第１配線の少なくとも一部を覆う保護膜を備える。
【００３９】
前記実施形態によれば、保護膜は、第１配線の少なくとも一部を覆うので、外乱因子からの絶縁性を確保でき、また、生体に使用する場合、使用者の不快感を抑制できる。また、保護膜は、第１基材の第１主面の少なくとも一部を覆うので、生体に使用する場合、使用者の不快感を抑制できる。なお、本実施形態は、生体以外に用いることもできる。また、保護膜に生体適合性のあるものを用いてもよく、その場合、使用者の不快感を抑制できる。なお、保護膜は生体適合性を有していなくてもよい。
【００４０】
好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、前記保護膜は、前記第１主面に直交する

方向からみて、前記穴部と重なる貫通孔を有する。
【００４１】
前記実施形態によれば、保護膜を設けても、第１基材の穴部の近傍の伸長を増加でき、第１基材の接続領域の近傍の伸長を低減できる。
【００４２】
好ましくは、伸縮デバイスの一実施形態では、
前記保護膜は、前記第１主面に直交する方向からみて、前記穴部と重なる重複部分を有し、
前記重複部分は、前記穴部の外側に位置する。
【００４３】
前記実施形態によれば、穴部の内部空間を確保でき、第１基材の穴部の近傍の伸長を増加でき、第１基材の接続領域の近傍の伸長を低減できる。
【発明の効果】
【００４４】
本開示の一態様である伸縮デバイスによれば、伸縮デバイスの伸長に伴う配線の断線を抑制できる。
【図面の簡単な説明】
【００４５】
【図１】伸縮デバイスの第１実施形態を示す平面図である。
【図２】図１のII－II断面図である。
【図３】伸縮デバイスの第２実施形態を示す平面図である。
【図４】伸縮デバイスの第３実施形態を示す平面図である。
【図５】伸縮デバイスの第４実施形態を示す平面図である。
【図６】伸縮デバイスの第５実施形態を示す平面図である。
【図７】伸縮デバイスの第６実施形態を示す平面図である。
【図８】図７のVIII－VIII断面図である。
【図９】保護膜の他の形態を示す断面図である。
【図１０】伸縮デバイスの第１実施例を説明する平面図である。
【図１１】接続領域から穴部までの最短距離と、接続領域近傍での第１基材の単位変位量との関係を示すグラフである。
【図１２】伸縮デバイスの第２実施例を説明する平面図である。
【図１３】穴部の数量と、接続領域近傍での第１基材の単位変位量との関係を示すグラフである。
【図１４】伸縮デバイスの第３実施例を説明する平面図である。
【図１５】接続領域から穴部までの最短距離と、接続領域近傍での第１基材の単位変位量との関係を示すグラフである。
【図１６】伸縮デバイスの第４実施例を説明する平面図である。
【図１７】接続領域から二列目の穴部までの最短距離と、接続領域近傍での第１基材の単位変位量との関係を示すグラフである。
【図１８】伸縮デバイスの第５実施例を説明する平面図である。
【図１９】穴部の列の数量と、接続領域近傍での第１基材の単位変位量との関係を示すグラフである。
【図２０】伸縮デバイスの第６実施例を説明するとともに、接続領域近傍で配線が断線した際の伸縮デバイスの伸長量を示すグラフである。
【発明を実施するための形態】
【００４６】
以下、本開示の一態様である伸縮デバイスを図示の実施の形態により詳細に説明する。なお、図面は一部模式的なものを含み、実際の寸法や比率を反映していない場合がある。
【００４７】
（第１実施形態）

図１は、伸縮デバイスの第１実施形態を示す平面図である。図２は、図１のII－II断面図である。伸縮デバイスは、生体に貼り付けられて、生体信号を測定するために用いられる。

【００４８】

図１と図２に示すように、伸縮デバイス１は、伸縮可能な第１基材１１と、第１基材１１に設けられ伸縮可能な第１配線２１と、第２基材１２と、第２基材１２に設けられた第２配線２２と、第１基材１１と第２基材１２とを接続し、第１配線２１と第２配線２２とを接続する接続部材４０とを備える。

【００４９】

第１基材１１は、互いに対向する第１主面１１１および第２主面１１２を有する。第１基材１１は、第１方向Ａに延在している。第１基材１１は、第１方向Ａに沿った長辺を有する矩形状に形成されている。第１基材１１の幅は、第１方向Ａに沿って一定である。幅とは、第１方向Ａに直交する第２方向Ｂの長さをいう。

【００５０】

第１基材１１は、伸縮性を有する樹脂材料、例えば、スチレン樹脂、オレフィン樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂又はシリコーン樹脂で形成され、好ましくはウレタン樹脂で形成される。ウレタン樹脂としては、熱可塑性ポリウレタン（ＴＰＵ）が挙げられる。スチレン樹脂としては、スチレン－ブタジエン－スチレン共重合樹脂（ＳＢＳ）が挙げられる。

【００５１】

第１基材１１の伸縮率は、５０％以上であることが好ましい。前記伸縮率とすることで、伸縮デバイスの生体への追従性が良好になる。第１基材１１のヤング率は、好ましくは１００ＭＰａ以下であり、より好ましくは３０ＭＰａ以下である。前記ヤング率とすることで、使用者の不快感を抑制できる。第１基材１１の厚さは、例えば、０．１μｍ以上１００μｍ以下である。第１基材１１の幅は、例えば、１０ｍｍ以上１００ｍｍ以下である。

【００５２】

第１配線２１は、第１主面１１１上に設けられ、第１主面１１１に沿って延在する。第１配線２１は、第１方向Ａに沿って延在する。第１配線２１は、複数存在し、複数の第１配線２１は、第２方向Ｂに並んで配列される。第１実施形態では、第１配線２１は、２つ存在する。

【００５３】

第１配線２１は、伸縮性を有する導電性材料で形成される。導電性材料には、例えば、銀、銅、ニッケルなどの金属粉とシリコーンなどのエラストマ系樹脂とからなる混合物を用いる。金属粉の平均粒子Ｄ５０は、好ましくは０．０１μｍ以上１０μｍ以下である。金属粉の形状は、球状、扁平状、突起等を有する異形状等であってよい。

【００５４】

第１配線２１の厚さは、好ましくは１００μｍ以下、より好ましくは５０μｍ以下であり、好ましくは１μｍ以上、より好ましくは１０μｍ以上である。第１配線２１の厚さが薄いほど、凹凸が小さくラミネート等が容易である。第１配線２１の幅は、好ましくは０．１ｍｍ以上４ｍｍ以下である。

【００５５】

第１配線２１は、第１主面１１１に直接接触するようにスクリーン印刷、インクジェット印刷、ディスペンスまたは金属箔のエッチングにより形成される。なお、第１配線２１は、第１主面１１１上に図示しない絶縁性を有する絶縁膜を介して配置されていてもよい。また、第１配線２１は、絶縁膜で覆われていてもよい。

【００５６】

第２基材１２は、互いに対向する第３主面１２１および第４主面１２２を有する。第２基材１２は、第１方向Ａに延在している。第２基材１２は、第１方向Ａに沿った長辺を有する矩形状に形成されている。第２基材１２の幅は、第１方向Ａに沿って一定である。幅とは、第２方向Ｂの長さをいう。

【００５７】
第２基材１２は、樹脂材料、例えば、スチレン樹脂、オレフィン樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂又はシリコーン樹脂で形成される。第２基材１２は、例えば、フレキシブル基板（ＦＰＣ）またはプリント基板（ＰＣＢ）であってもよい。第２基材１２は、伸縮可能であってもよい。第２基材１２が伸縮可能であると、第２基材１２にかかる伸縮負荷を低減できる。
【００５８】
第２基材１２の伸縮率は、５０％以上であることが好ましい。前記伸縮率とすることで、伸縮デバイスの生体への追従性が良好になる。第２基材１２のヤング率は、好ましくは１００ＭＰａ以下であり、より好ましくは３０ＭＰａ以下である。前記ヤング率とすることで、使用者の不快感を抑制できる。第２基材１２の厚さは、例えば、０．１μｍ以上１００μｍ以下である。第２基材１２の幅は、例えば、１０ｍｍ以上１００ｍｍ以下である。
【００５９】
第２配線２２は、第３主面１２１上に設けられ、第３主面１２１に沿って延在する。第２配線２２は、第１方向Ａに沿って延在する。第２配線２２は、複数存在し、複数の第２配線２２は、第２方向Ｂに並んで配列される。第１実施形態では、第２配線２２は、２つ存在する。
【００６０】
第２配線２２は、導電性材料で形成される。導電性材料には、例えば、銀、銅、ニッケルなどの金属箔を用いてもよく、銀、銅、ニッケルなどの金属粉とエポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂などのエラストマ系樹脂とからなる混合物を用いてもよい。金属箔の厚さは、好ましくは０．０１μｍ以上１０μｍ以下であり、金属粉の平均粒子Ｄ５０は、好ましくは０．０１μｍ以上１０μｍ以下である。金属粉の形状は、球状、扁平状、突起等を有する異形状等であってよい。第２配線２２は、伸縮可能であってもよい。
【００６１】
第２配線２２の厚さは、好ましくは１００μｍ以下、より好ましくは５０μｍ以下であり、好ましくは１μｍ以上、より好ましくは１０μｍ以上である。第２配線２２の厚さが薄いほど、凹凸が小さくラミネート等が容易である。第２配線２２の幅は、好ましくは０．１ｍｍ以上４ｍｍ以下である。
【００６２】
第２配線２２は、第３主面１２１に直接接触するようにスクリーン印刷、インクジェット印刷、ディスペンスまたは金属箔のエッチングにより形成される。なお、第２配線２２は、第３主面１２１上に図示しない絶縁性を有する絶縁膜を介して配置されていてもよく、また、第２配線２２は、絶縁膜で覆われていてもよい。
【００６３】
第１基材１１と第２基材１２は、それぞれの第１方向Ａの端部が互いに重なるようにして、配置される。具体的に述べると、第１基材１１と第２基材１２は、第１主面１１１と第３主面１２１が向かい合うようにして、配置される。第１配線２１と第２配線２２は、互いに向かい合うように配置される。
【００６４】
接続部材４０は、第１基材１１と第２基材１２の互いに重なる部分において、第１基材１１と第２基材１２の間に配置され、第１基材１１と第２基材１２とを接続する。また、接続部材４０は、第１基材１１と第２基材１２の互いに重なる部分において、第１配線２１と第２配線２２の間に配置され、第１配線２１と第２配線２２とを接続する。接続部材４０は、接着性および導電性を有する。接続部材４０は、導電性を有するため、第１配線２１と第２配線２２は、接続部材４０を介して電気的に接続される。
なお、第１基材１１と第２基材１２の接続方法は、上述のような方法に限定されず、例えば、第１主面１１１と第３主面１２１が同じ方向を向くように第１基材１１と第２基材１２を配置して、第１基材１１と第２基材１２を接続部材４０により接続するようにして

もよい。

【００６５】

接続部材４０は、例えば、異方性導電フィルム（ＡＣＦ）であり、第１主面１１１に直交する方向に対して導通性を有し、第１主面１１１に平行な平面方向に対して絶縁性を有する。接続部材４０は、熱硬化性のエポキシ樹脂と、エポキシ樹脂中に分散して配置される導電性粒子とを含む。したがって、第１配線２１は、直上の第２配線２２のみに導通し、第１主面１１１方向に隣り合う第１配線２１や直上にない第２配線２２に導通しない。

【００６６】

接続部材４０の厚さは、例えば、１μｍ以上１００μｍ以下であることが好ましく、５μｍ以上５０μｍ以下であることがより好ましい。接続部材４０の幅は、接続したい第１配線２１と第２配線２２を覆うことができれば良いが、例えば、第１基材１１の幅および第２基材１２の幅のうちの大きい方に合わせることが好ましい。

【００６７】

第１基材１１は、第１主面１１１に直交する方向からみて、第２基材１２と重なる接続領域Ｚ１と第２基材１２と重ならない非接続領域Ｚ２とを含む。接続部材４０は、第１主面１１１に直交する方向からみて接続領域Ｚ１に重なる。第１基材１１と第２基材１２とは、接続領域Ｚ１において接続される。第１基材１１は、非接続領域Ｚ２において、第１主面１１１に設けられた穴部５０を有する。穴部５０は、特許請求の範囲に記載の「第１穴部」の一例に相当する。

穴部５０は、第１主面１１１および第２主面１１２を貫通する。穴部５０は、第１主面１１１に直交する方向からみて、円形に形成されている。穴部５０の直径は、例えば、０．４ｍｍである。穴部５０は、第１基材１１の幅方向の中央に位置し、２つの第１配線２１の間に位置する。

【００６８】

上記構成によれば、第１基材１１は、非接続領域Ｚ２において穴部５０を有するので、第１基材１１を第１方向Ａに伸長する際、第１基材１１の穴部５０の近傍が伸長し易くなり、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長を低減できる。第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍とは、接続領域Ｚ１から３００μｍ以内の範囲をいう。つまり、第１基材１１の第１方向Ａの伸長を第１基材１１の穴部５０の近傍において吸収することができる。言い換えると、非接続領域Ｚ２のヤング率は、接続領域Ｚ１のヤング率よりも小さい。これにより、非接続領域Ｚ２の近傍の第１配線２１の断線を抑制して、伸縮デバイス１の第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線を抑制できる。

なお、穴部５０は、第１主面１１１に設けられ、第２主面１１２に貫通しない底を有するものであってもよく、この場合でも上記効果を有する。または、穴部５０は、第２主面１１２に設けられ、第１主面１１１に貫通しない底を有するものであってもよく、この場合でも上記効果を有する。この実施形態のように、穴部５０が、第１基材１１を貫通することで、より顕著な効果を有する。

【００６９】

なお、第２基材１２および第２配線２２が伸縮可能であってもよい。このとき、第２基材１２についても、第１基材１１と同様に、接続部材４０に重なる接続領域と接続部材４０に重ならない非接続領域とを含み、第２基材１２は、図１の二点鎖線に示すように、非接続領域において、第３主面１２１および第４主面１２２の少なくとも一方に、穴部５０を有していてもよい。これにより、非接続領域の近傍の第２配線２２の断線を抑制して、伸縮デバイス１の第２基材１２の伸長に伴う第２配線２２の断線を抑制できる。好ましくは、穴部５０が、第２基材１２を貫通することで、より顕著な効果を有する。

【００７０】

また、穴部５０の形状は、楕円形や多角形であってもよく、または、スリット形状であってもよい。このとき、穴部５０は、第１方向Ａに長い形状であることが好ましく、穴部５０の近傍の伸長を増大できる。

【００７１】

なお、接続部材４０は、第１配線２１と第２配線２２の間に存在しないで、第１基材１１と第２基材１２の間に存在していてもよい。また、接続部材４０を設けなくてもよく、第１基材１１と第２基材１２が溶着などにより直接に接続されていてもよい。この場合も、第１基材１１の接続領域Ｚ１は、第１主面１１１に直交する方向からみて、第２基材１２と重なり第２基材１２と接続される領域であり、第１基材１１の非接続領域Ｚ２は、第１主面１１１に直交する方向からみて、第２基材１２と重ならず第２基材１２と接続されない領域である。

【００７２】

好ましくは、第１基材１１において、穴部５０と接続領域Ｚ１の間の第１方向Ａの最短距離Ｌは、穴部５０の第１方向Ａの最大径よりも大きい。最短距離Ｌは、例えば、０．５ｍｍ以上１０ｍｍ以下であり、好ましくは０．８ｍｍ以上７ｍｍ以下、より好ましくは１ｍｍ以上６．５ｍｍ以下、さらに好ましくは１．３ｍｍ以上６ｍｍ以下である。

【００７３】

上記構成によれば、穴部５０を接続領域Ｚ１から離隔することができ、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減して、第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線をより抑制できる。なお、第２基材１２に穴部を設ける場合、上記第１基材１１と同様の構成であることが好ましい。

【００７４】

好ましくは、第２方向Ｂにおいて、第１配線２１と穴部５０の間に、第１基材１１の一部が存在している。２つの第１配線２１の間の最短距離は、例えば、０．５ｍｍであり、好ましくは穴部５０の直径よりも１００μｍ大きく、より好ましくは穴部５０の直径よりも２００μｍ大きく、さらに好ましくは穴部５０の直径よりも３００μｍ大きい。これにより、第１配線２１と穴部５０の間に第１基材１１の一部を介在させることができる。

【００７５】

上記構成によれば、穴部５０を第１配線２１から離隔して、第１配線２１が穴部５０から露出することを抑制できる。これにより、穴部５０が位置ずれして第１配線２１に接触するリスクを低減でき、また、穴部５０を介した外部からの第１配線２１に対する損傷を抑制できる。なお、第２基材１２に穴部を設ける場合、上記第１基材１１と同様の構成であることが好ましい。

【００７６】

（第２実施形態）

図３は、伸縮デバイスの第２実施形態を示す平面図である。第２実施形態は、第１実施形態とは、穴部の構成が相違する。この相違する構成を以下に説明する。その他の構成は、第１実施形態と同じ構成であり、第１実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

【００７７】

図３に示すように、第２実施形態の伸縮デバイス１Ａでは、第１基材１１において、穴部５０は、複数存在し、穴部５０は、第１配線２１の第２方向Ｂの両側のそれぞれに位置する。第２実施形態では、第１配線２１は２つ存在するので、穴部５０は３つ存在する。複数の穴部５０は、第２方向Ｂに直線状に並んで配列される。

第１配線２１の第２方向Ｂの一方側に位置する穴部５０は、特許請求の範囲に記載の「第１穴部」の一例に相当し、第１配線２１の第２方向Ｂの他方側に位置する穴部５０は、特許請求の範囲に記載の「第４穴部」の一例に相当する。

【００７８】

上記構成によれば、第１基材１１の複数の穴部５０の近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線をより抑制できる。

【００７９】

なお、第２基材１２に穴部を設ける場合、上記第１基材１１と同様の構成であることが好ましい。

【００８０】
（第３実施形態）
図４は、伸縮デバイスの第３実施形態を示す平面図である。第３実施形態は、第１実施形態とは、穴部の構成が相違する。この相違する構成を以下に説明する。その他の構成は、第１実施形態と同じ構成であり、第１実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。
【００８１】
図４に示すように、第３実施形態の伸縮デバイス１Ｂでは、第１基材１１において、穴部５０ａ，５０ｂ，５０ｃは、複数存在し、複数の穴部５０ａ，５０ｂ，５０ｃは、第１方向Ａに沿って配置される。第３実施形態では、穴部５０ａ，５０ｂ，５０ｃは３つ存在する。複数の穴部５０ａ，５０ｂ，５０ｃは、２つの第１配線２１の間に位置し、第１方向Ａに沿って直線状に並んで配列される。
【００８２】
上記構成によれば、第１基材１１の複数の穴部５０ａ，５０ｂ，５０ｃの近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線をより抑制できる。また、第１基材１１を第１方向Ａに伸長する際に発生する応力を、複数の穴部５０ａ，５０ｂ，５０ｃのそれぞれの近傍に分散でき、第１基材１１および第１配線２１の耐久性を向上できる。
【００８３】
図４に示すように、複数の穴部５０ａ，５０ｂ，５０ｃは、接続領域Ｚ１に１番目に近い１番目の穴部５０ａと、接続領域Ｚ１に２番目に近い２番目の穴部５０ｂと、接続領域Ｚ１に３番目に近い３番目の穴部５０ｃとを含む。つまり、２番目の穴部５０ｂは、１番目の穴部５０ａに対して第１方向Ａに配置され、１番目の穴部５０ａは、２番目の穴部５０ｂより接続部材４０（接続領域Ｚ１）に近接する。３番目の穴部５０ｃは、２番目の穴部５０ｂに対して第１方向Ａに配置され、２番目の穴部５０ｂは、３番目の穴部５０ｃより接続部材４０（接続領域Ｚ１）に近接する。１番目の穴部５０ａは、特許請求の範囲に記載の「第１穴部」の一例に相当し、２番目の穴部５０ｂは、特許請求の範囲に記載の「第２穴部」の一例に相当し、３番目の穴部５０ｃは、特許請求の範囲に記載の「第３穴部」の一例に相当する。
【００８４】
好ましくは、１番目の穴部５０ａと接続領域Ｚ１の間の第１方向Ａの第１最短距離Ｌ１は、１番目の穴部５０ａと２番目の穴部５０ｂの間の第１方向Ａの第２最短距離Ｌ２よりも大きい。
【００８５】
上記構成によれば、１番目の穴部５０ａを接続領域Ｚ１から離隔することができ、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減できる。また、１番目の穴部５０ａと２番目の穴部５０ｂを接近することができ、第１基材１１の第１と２番目の穴部５０ａ，５０ｂの近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減できる。
【００８６】
好ましくは、第２最短距離Ｌ２は、２番目の穴部５０ｂと３番目の穴部５０ｃの間の第１方向Ａの第３最短距離Ｌ３よりも大きい。
【００８７】
上記構成によれば、２番目の穴部５０ｂを接続領域Ｚ１から離隔することができ、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減できる。また、２番目の穴部５０ｂと３番目の穴部５０ｃを接近することができ、第１基材１１の第２と３番目の穴部５０ｂ，５０ｃの近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減できる。
なお、穴部は、第１方向Ａに沿って４つ以上整列していてもよく、その場合、４つ目以降の隣り合う穴部同士の間隔は、第３最短距離Ｌ３であることが好ましい。

【００８８】
なお、第２基材１２に穴部を設ける場合、上記第１基材１１と同様の構成であることが好ましい。
【００８９】
（第４実施形態）
図５は、伸縮デバイスの第４実施形態を示す平面図である。第４実施形態は、第１実施形態とは、穴部の構成が相違する。この相違する構成を以下に説明する。その他の構成は、第１実施形態と同じ構成であり、第１実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。
【００９０】
図５に示すように、第４実施形態の伸縮デバイス１Ｃでは、第１基材１１において、穴部５１ａ～５１ｃ，５２ａ～５２ｃ，５３ａ～５３ｃは、複数存在する。具体的に述べると、複数の穴部５１ａ～５１ｃ，５２ａ～５２ｃ，５３ａ～５３ｃは、第１方向Ａに沿って直線状に配置される第１群の穴部５１ａ～５１ｃと、第１方向Ａに沿って直線状に配置される第２群の穴部５２ａ～５２ｃと、第１方向Ａに沿って直線状に配置される第３群の穴部５３ａ～５３ｃとを含む。第１群の穴部５１ａ～５１ｃと第２群の穴部５２ａ～５２ｃと第３群の穴部５３ａ～５３ｃは、第２方向Ｂに沿って平行に配列される。
【００９１】
第１群の穴部５１ａ～５１ｃは、接続領域Ｚ１に１番目に近い１番目の穴部５１ａと、接続領域Ｚ１に２番目に近い２番目の穴部５１ｂと、接続領域Ｚ１に３番目に近い３番目の穴部５１ｃとを含む。つまり、２番目の穴部５１ｂは、１番目の穴部５１ａに対して第１方向Ａに配置され、１番目の穴部５１ａは、２番目の穴部５１ｂより接続部材４０（接続領域Ｚ１）に近接する。３番目の穴部５１ｃは、２番目の穴部５１ｂに対して第１方向Ａに配置され、２番目の穴部５１ｂは、３番目の穴部５１ｃより接続部材４０（接続領域Ｚ１）に近接する。
同様に、第２群の穴部５２ａ～５２ｃは、接続領域Ｚ１に１番目に近い１番目の穴部５２ａと、接続領域Ｚ１に２番目に近い２番目の穴部５２ｂと、接続領域Ｚ１に３番目に近い３番目の穴部５２ｃとを含む。第３群の穴部５３ａ～５３ｃは、接続領域Ｚ１に１番目に近い１番目の穴部５３ａと、接続領域Ｚ１に２番目に近い２番目の穴部５３ｂと、接続領域Ｚ１に３番目に近い３番目の穴部５３ｃとを含む。
【００９２】
まず、図５の上側の第１配線２１に関して、第１群の穴部５１ａ～５１ｃは、上側の第１配線２１に対して第２方向Ｂの一方側（上側）に位置し、第２群の穴部５２ａ～５２ｃは、上側の第１配線２１に対して第２方向Ｂの他方側（下側）に位置する。
このとき、第１群の穴部５１ａ～５１ｃにおいて、１番目の穴部５１ａは、特許請求の範囲に記載の「第１穴部」の一例に相当し、２番目の穴部５１ｂは、特許請求の範囲に記載の「第２穴部」の一例に相当し、３番目の穴部５１ｃは、特許請求の範囲に記載の「第３穴部」の一例に相当する。また、第２群の穴部５２ａ～５２ｃにおいて、１番目の穴部５２ａは、特許請求の範囲に記載の「第４穴部」の一例に相当し、２番目の穴部５２ｂは、特許請求の範囲に記載の「第５穴部」の一例に相当する。
【００９３】
第１群の穴部５１ａ～５１ｃと第２群の穴部５２ａ～５２ｃは、第１方向Ａに沿って交互に配置されている。このとき、第１群の１番目の穴部５１ａの中心５１０ａと第２群の１番目の穴部５２ａの中心５２０ａは、第２方向Ｂに重ならない。また、第１群の２番目の穴部５１ｂの中心と第２群の２番目の穴部５２ｂの中心は、第２方向Ｂに重ならない。また、第１群の３番目の穴部５１ｃの中心と第２群の３番目の穴部５２ｃの中心は、第２方向Ｂに重ならない。言い換えると、第１群の穴部５１ａ～５１ｃと第２群の穴部５２ａ～５２ｃは、第１配線２１に対して千鳥状に配置される。
また、第１方向Ａにおいて、第１群の１番目の穴部５１ａと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第２群の１番目の穴部５２ａと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との

最短距離と異なる。また、第１方向Ａにおいて、第１群の２番目の穴部５１ｂと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第２群の２番目の穴部５２ｂと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と異なる。また、第１方向Ａにおいて、第１群の３番目の穴部５１ｃと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第２群の３番目の穴部５２ｃと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と異なる。

【００９４】

上記構成によれば、第１群の穴部５１ａ～５１ｃと第２群の穴部５２ａ～５２ｃとを含むので、第１基材１１の複数の穴部５１ａ～５１ｃ，５２ａ～５２ｃの近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線をより抑制できる。また、第１群の穴部５１ａ～５１ｃと第２群の穴部５２ａ～５２ｃは、第１配線２１に対して千鳥状に配置されるので、第１基材１１の複数の穴部５１ａ～５１ｃ，５２ａ～５２ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷を軽減できる。また、第１群の１番目の穴部５１ａと接続部材４０との最短距離は、第２群の１番目の穴部５２ａと接続部材４０との最短距離と異なり、第１群の２番目の穴部５１ｂと接続部材４０との最短距離は、第２群の２番目の穴部５２ｂと接続部材４０との最短距離と異なり、第１群の３番目の穴部５１ｃと接続部材４０との最短距離は、第２群の３番目の穴部５２ｃと接続部材４０との最短距離と異なるので、第１基材１１の複数の穴部５１ａ～５１ｃ，５２ａ～５２ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷を軽減できる。

【００９５】

同様に、図５の下側の第１配線２１に関して、第２群の穴部５２ａ～５２ｃは、下側の第１配線２１に対して第２方向Ｂの一方側（上側）に位置し、第３群の穴部５３ａ～５３ｃは、下側の第１配線２１に対して第２方向Ｂの他方側（下側）に位置する。

このとき、第２群の穴部５２ａ～５２ｃにおいて、１番目の穴部５２ａは、特許請求の範囲に記載の「第１穴部」の一例に相当し、２番目の穴部５２ｂは、特許請求の範囲に記載の「第２穴部」の一例に相当し、３番目の穴部５２ｃは、特許請求の範囲に記載の「第３穴部」の一例に相当する。また、第３群の穴部５３ａ～５３ｃにおいて、１番目の穴部５３ａは、特許請求の範囲に記載の「第４穴部」の一例に相当し、２番目の穴部５３ｂは、特許請求の範囲に記載の「第５穴部」の一例に相当する。

【００９６】

第２群の穴部５２ａ～５２ｃと第３群の穴部５３ａ～５３ｃは、第１方向Ａに沿って交互に配置されている。このとき、第２群の１番目の穴部５２ａの中心５２０ａと第３群の１番目の穴部５３ａの中心５３０ａは、第２方向Ｂに重ならない。また、第２群の２番目の穴部５２ｂの中心と第３群の２番目の穴部５３ｂの中心は、第２方向Ｂに重ならない。また、第２群の３番目の穴部５２ｃの中心と第３群の３番目の穴部５３ｃの中心は、第２方向Ｂに重ならない。言い換えると、第２群の穴部５２ａ～５２ｃと第３群の穴部５３ａ～５３ｃは、第１配線２１に対して千鳥状に配置される。

また、第１方向Ａにおいて、第２群の１番目の穴部５２ａと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第３群の１番目の穴部５３ａと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と異なる。また、第１方向Ａにおいて、第２群の２番目の穴部５２ｂと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第３群の２番目の穴部５３ｂと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と異なる。また、第１方向Ａにおいて、第２群の３番目の穴部５２ｃと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第３群の３番目の穴部５３ｃと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と異なる。

【００９７】

上記構成によれば、第２群の穴部５２ａ～５２ｃと第３群の穴部５３ａ～５３ｃとを含むので、第１基材１１の複数の穴部５２ａ～５２ｃ，５３ａ～５３ｃの近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線をより抑制できる。また、第２群の穴部５２ａ～５２ｃと第３群の穴部５３ａ～５３ｃは、第１配線２１に対して千鳥状に配置されるので

、第１基材１１の複数の穴部５２ａ～５２ｃ，５３ａ～５３ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷を軽減できる。また、第２群の１番目の穴部５２ａと接続部材４０との最短距離は、第３群の１番目の穴部５３ａと接続部材４０との最短距離と異なり、第２群の２番目の穴部５２ｂと接続部材４０との最短距離は、第３群の２番目の穴部５３ｂと接続部材４０との最短距離と異なり、第２群の３番目の穴部５２ｃと接続部材４０との最短距離は、第３群の３番目の穴部５３ｃと接続部材４０との最短距離と異なるので、第１基材１１の複数の穴部５２ａ～５２ｃ，５３ａ～５３ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷を軽減できる。

【００９８】

なお、上下の第１配線２１のうちの何れか一方の第１配線２１に対して、第２方向Ｂの両側に、千鳥状に配置された複数の穴部を設けてもよい。

【００９９】

図５に示すように、第１群の１番目の穴部５１ａの全体と第２群の１番目の穴部５２ａの全体は、第２方向Ｂに重ならない。また、第１群の２番目の穴部５１ｂの全体と第２群の２番目の穴部５２ｂの全体は、第２方向Ｂに重ならない。また、第１群の３番目の穴部５１ｃの全体と第２群の３番目の穴部５２ｃの全体は、第２方向Ｂに重ならない。上記構成によれば、第１基材１１の穴部５１ａ～５１ｃ，５２ａ～５２ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷をより軽減できる。

【０１００】

同様に、第２群の１番目の穴部５２ａの全体と第３群の１番目の穴部５３ａの全体は、第２方向Ｂに重ならない。また、第２群の２番目の穴部５２ｂの全体と第３群の２番目の穴部５３ｂの全体は、第２方向Ｂに重ならない。また、第２群の３番目の穴部５２ｃの全体と第３群の３番目の穴部５３ｃの全体は、第２方向Ｂに重ならない。上記構成によれば、第１基材１１の穴部５２ａ～５２ｃ，５３ａ～５３ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷をより軽減できる。

【０１０１】

なお、第１群の１番目の穴部５１ａの一部と第２群の１番目の穴部５２ａの一部は、第２方向Ｂに重なり、第１群の２番目の穴部５１ｂの一部と第２群の２番目の穴部５２ｂの一部は、第２方向Ｂに重なり、第１群の３番目の穴部５１ｃの一部と第２群の３番目の穴部５２ｃの一部は、第２方向Ｂに重なるようにしてもよい。上記構成によれば、第１基材１１の複数の穴部５１ａ～５１ｃ，５２ａ～５２ｃの近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線をより抑制できる。

【０１０２】

同様に、第２群の１番目の穴部５２ａの一部と第３群の１番目の穴部５３ａの一部は、第２方向Ｂに重なり、第２群の２番目の穴部５２ｂの一部と第３群の２番目の穴部５３ｂの一部は、第２方向Ｂに重なり、第２群の３番目の穴部５２ｃの一部と第３群の３番目の穴部５３ｃの一部は、第２方向Ｂに重なるようにしてもよい。上記構成によれば、第１基材１１の複数の穴部５２ａ～５２ｃ，５３ａ～５３ｃの近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線をより抑制できる。

【０１０３】

なお、第２基材１２に穴部を設ける場合、上記第１基材１１と同様の構成であることが好ましい。

【０１０４】

（第５実施形態）

図６は、伸縮デバイスの第５実施形態を示す平面図である。第５実施形態は、第４実施形態とは、穴部の構成が相違する。この相違する構成を以下に説明する。その他の構成は、第４実施形態と同じ構成であり、第４実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

【０１０５】
図６に示すように、第５実施形態の伸縮デバイス１Ｄでは、第１群の穴部５１ａ～５１ｃのうちの接続領域Ｚ１に最も近い穴部５１ａの少なくとも一部と第２群の穴部５２ａ～５２ｃのうちの接続領域Ｚ１に最も近い穴部５２ａの少なくとも一部は、第２方向Ｂに重なり、かつ、第１群の穴部５１ａ～５１ｃのうちのその他の穴部５１ｂ，５１ｃの中心と第２群の穴部５２ａ～５２ｃのうちのその他の穴部５２ｂ，５２ｃの中心が、第２方向Ｂに重ならない。
【０１０６】
具体的に述べると、第１群の１番目の穴部５１ａの少なくとも一部と第２群の１番目の穴部５２ａの少なくとも一部は、第２方向Ｂに重なる。また、第１群の２番目の穴部５１ｂの中心と第２群の２番目の穴部５２ｂの中心は、第２方向Ｂに重ならない。また、第１群の３番目の穴部５１ｃの中心と第２群の３番目の穴部５２ｃの中心は、第２方向Ｂに重ならない。言い換えると、第１群の穴部５１ｂ，５１ｃと第２群の穴部５２ｂ，５２ｃは、第１配線２１に対して千鳥状に配置される。
また、第１方向Ａにおいて、第１群の１番目の穴部５１ａと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第２群の１番目の穴部５２ａと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と等しい。また、第１方向Ａにおいて、第１群の２番目の穴部５１ｂと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第２群の２番目の穴部５２ｂと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と異なる。また、第１方向Ａにおいて、第１群の３番目の穴部５１ｃと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第２群の３番目の穴部５２ｃと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と異なる。
【０１０７】
上記構成によれば、第１群の穴部５１ａ～５１ｃと第２群の穴部５２ａ～５２ｃとを含むので、第１基材１１の複数の穴部５１ａ～５１ｃ，５２ａ～５２ｃの近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線をより抑制できる。また、第１群の穴部５１ｂ，５１ｃと第２群の穴部５２ｂ，５２ｃは、第１配線２１に対して千鳥状に配置されるので、第１基材１１の複数の穴部５１ｂ，５１ｃ，５２ｂ，５２ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷を軽減できる。また、第１群の１番目の穴部５１ａと接続部材４０との最短距離は、第２群の１番目の穴部５２ａと接続部材４０との最短距離と等しく、第１群の２番目の穴部５１ｂと接続部材４０との最短距離は、第２群の２番目の穴部５２ｂと接続部材４０との最短距離と異なり、第１群の３番目の穴部５１ｃと接続部材４０との最短距離は、第２群の３番目の穴部５２ｃと接続部材４０との最短距離と異なるので、第１基材１１の複数の穴部５１ａ～５１ｃ，５２ａ～５２ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷を軽減できる。
【０１０８】
同様に、第２群の穴部５２ａ～５２ｃのうちの接続領域Ｚ１に最も近い穴部５２ａの少なくとも一部と第３群の穴部５３ａ～５３ｃのうちの接続領域Ｚ１に最も近い穴部５３ａの少なくとも一部は、第２方向Ｂに重なり、かつ、第２群の穴部５２ａ～５２ｃのうちのその他の穴部５２ｂ，５２ｃの中心と第３群の穴部５３ａ～５３ｃのうちのその他の穴部５３ｂ，５３ｃの中心が、第２方向Ｂに重ならない。
【０１０９】
具体的に述べると、第２群の１番目の穴部５２ａの少なくとも一部と第３群の１番目の穴部５３ａの少なくとも一部は、第２方向Ｂに重なる。また、第２群の２番目の穴部５２ｂの中心と第３群の２番目の穴部５３ｂの中心は、第２方向Ｂに重ならない。また、第２群の３番目の穴部５２ｃの中心と第３群の３番目の穴部５３ｃの中心は、第２方向Ｂに重ならない。言い換えると、第２群の穴部５２ｂ，５２ｃと第３群の穴部５３ｂ，５３ｃは、第１配線２１に対して千鳥状に配置される。
また、第１方向Ａにおいて、第２群の１番目の穴部５２ａと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第３群の１番目の穴部５３ａと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との

最短距離と等しい。また、第１方向Ａにおいて、第２群の２番目の穴部５２ｂと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第３群の２番目の穴部５３ｂと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と異なる。また、第１方向Ａにおいて、第２群の３番目の穴部５２ｃと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離は、第３群の３番目の穴部５３ｃと接続部材４０（接続領域Ｚ１）との最短距離と異なる。

【０１１０】

上記構成によれば、第２群の穴部５２ａ～５２ｃと第３群の穴部５３ａ～５３ｃとを含むので、第１基材１１の複数の穴部５２ａ～５２ｃ，５３ａ～５３ｃの近傍の伸長をより増加して、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長をより低減し、これにより、第１基材１１の伸長に伴う第１配線２１の断線をより抑制できる。また、第２群の穴部５２ｂ，５２ｃと第３群の穴部５３ｂ，５３ｃは、第１配線２１に対して千鳥状に配置されるので、第１基材１１の複数の穴部５２ｂ，５２ｃ，５３ｂ，５３ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷を軽減できる。また、第２群の１番目の穴部５２ａと接続部材４０との最短距離は、第３群の１番目の穴部５３ａと接続部材４０との最短距離と等しく、第２群の２番目の穴部５２ｂと接続部材４０との最短距離は、第３群の２番目の穴部５３ｂと接続部材４０との最短距離と異なり、第２群の３番目の穴部５２ｃと接続部材４０との最短距離は、第３群の３番目の穴部５３ｃと接続部材４０との最短距離と異なるので、第１基材１１の複数の穴部５２ａ～５２ｃ，５３ａ～５３ｃの近傍の伸長に起因する第１配線２１に対する負荷を軽減できる。

【０１１１】

なお、第２基材１２に穴部を設ける場合、上記第１基材１１と同様の構成であることが好ましい。

【０１１２】

（第６実施形態）

図７は、伸縮デバイスの第６実施形態を示す平面図である。図８は、図７のVIII－VIII断面図である。第６実施形態は、第１実施形態とは、保護膜を設けている点が相違する。この相違する構成を以下に説明する。その他の構成は、第１実施形態と同じ構成であり、第１実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

【０１１３】

図７と図８に示すように、第６実施形態の伸縮デバイス１Ｅでは、さらに、第１基材１１の第１主面１１１の少なくとも一部および第１配線２１の少なくとも一部を覆う保護膜６０を備える。保護膜６０は、絶縁性を有する。保護膜６０は、樹脂材料、例えば、スチレン樹脂、オレフィン樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂又はシリコーン樹脂で形成される。

【０１１４】

上記構成によれば、保護膜６０は、第１配線２１の少なくとも一部を覆うので、外乱因子からの絶縁性を確保でき、また、第１配線２１が直接に皮膚に接触することを避けることができ、使用者の不快感を抑制できる。また、保護膜６０は、第１基材１１の第１主面１１１の少なくとも一部を覆うので、第１基材１１が直接に皮膚に接触することを避けることができ、使用者から発生される水分による影響を抑制できる。

【０１１５】

図７と図８に示すように、保護膜６０は、第１主面１１１に直交する方向からみて、穴部５０と重なる貫通孔６０ａを有する。好ましくは、貫通孔６０ａの大きさは、穴部５０の大きさと同じである。上記構成によれば、保護膜６０を設けても、第１基材１１の穴部５０の近傍の伸長を増加でき、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長を低減できる。

【０１１６】

図９に保護膜の他の形態を示す。図９に示すように、保護膜６０Ａは、第１主面１１１に直交する方向からみて、穴部５０と重なる重複部分６０ｂを有する。重複部分６０ｂは、穴部５０の内部に進入しないで、穴部５０の外側に位置する。好ましくは、重複部分６０ｂは、第１主面１１１と同一平面上に位置する。上記構成によれば、穴部５０の内部空

間を確保でき、第１基材１１の穴部５０の近傍の伸長を増加でき、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の伸長を低減できる。なお、重複部分６０ｂは、穴部５０の全体に重なっている必要はなく、穴部５０の一部に重なっていればよい。

【０１１７】

なお、保護膜は、第１基材１１の第２主面１１２上に設けられていてもよい。保護膜は、第２基材１２の第３主面１２１上および第２配線２２上に設けられていてもよく、また、第２基材１２の第４主面１２２上に設けられていてもよい。

【０１１８】

なお、本開示は上述の実施形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない範囲で設計変更可能である。例えば、第１から第６実施形態のそれぞれの特徴点を様々に組み合わせてもよい。

【０１１９】

前記実施形態において、第１基材および第２基材の数量を増加してもよく、このとき、複数の第１基材および複数の第２基材を直列に接続してもよい。また、第１配線および第２配線の数量を増減してもよく、穴部の数量を増減してもよい。

【０１２０】

前記実施形態では、第１基材および第２基材は、矩形状であるが、矩形状に限定されず、例えば、多角形状や楕円形や長円形であってもよい。

【０１２１】

（第１実施例）

図１０は、伸縮デバイスの第１実施例を説明する平面図である。図１０に示すように、第１基材１１に２つの第１配線２１を形成した。第１基材１１に直径０．５ｍｍ、１．０ｍｍまたは１．５ｍｍの穴部５０を形成した。第１基材１１を第１方向Ａに２倍に伸ばした。このとき、接続領域Ｚ１（接続部材４０）から穴部５０までの最短距離Ｌを０．１ｍｍ～１４ｍｍの間で変化させて、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の単位変位量を計算した。比較例として穴部が無い場合を計算した。

【０１２２】

この結果を図１１に示す。図１１では、横軸に、接続領域Ｚ１から穴部５０までの最短距離Ｌを示し、縦軸に、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量を示す。丸印は、穴部５０の直径が０．５ｍｍであるときを示し、三角印は、穴部５０の直径が１．０ｍｍであるときを示し、四角印は、穴部５０の直径が１．５ｍｍであるときを示す。二点鎖線は、穴部がない場合を示す。

【０１２３】

図１１に示すように、最短距離Ｌが接続領域Ｚ１近傍（０．５ｍｍ以下）に存在する場合、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量が大きくなって、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１が伸びて、接続領域Ｚ１近傍の第１配線２１が断線しやすくなることが分かる。つまり、最短距離Ｌが０．５ｍｍ以下であるとき、穴部を設けていない場合よりも接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１が伸びていることが確認された。

【０１２４】

一方、最短距離Ｌが、０．５ｍｍ以上１４ｍｍ以下である場合、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量が、穴部を設けていない場合よりも小さくなっており、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１の伸びが低減していることが分かる。また、図１１から分かるように、最短距離Ｌは、好ましくは０．８ｍｍ以上７ｍｍ以下、より好ましくは１ｍｍ以上６．５ｍｍ以下、さらに好ましくは１．３ｍｍ以上６ｍｍ以下であり、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１の伸びがより低減していることが分かる。

【０１２５】

（第２実施例）

図１２は、伸縮デバイスの第２実施例を説明する平面図である。図１２に示すように、第１基材１１に４つの第１配線２１を形成した。第１基材１１に直径１．０ｍｍの穴部５０を形成した。接続領域Ｚ１（接続部材４０）から穴部５０までの最短距離Ｌを３．０ｍ

ｍとした。第１基材１１を第１方向Ａに２倍に伸ばした。このとき、穴部５０の数量を１つ、３つまたは５つと変化させて、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の単位変位量を計算した。穴部５０は第２方向Ｂに増やした。比較例として穴部が無い場合を計算した。

【０１２６】

この結果を図１３に示す。図１３では、横軸に、穴部５０の数量を示し、縦軸に、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量を示す。図１３に示すように、穴部５０の数量が増加することで、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量が小さくなっており、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１の伸びが低減することが確認された。

【０１２７】

（第３実施例）

図１４は、伸縮デバイスの第３実施例を説明する平面図である。図１４に示すように、第１基材１１に４つの第１配線２１を形成した。第１基材１１に直径１．０ｍｍの５つの穴部５０を形成した。５つの穴部５０は第２方向Ｂに一列配置した。第１基材１１を第１方向Ａに２倍に伸ばした。このとき、接続領域Ｚ１（接続部材４０）から穴部５０までの最短距離Ｌを１．５ｍｍ、３．０ｍｍ、４．５ｍｍと変化させて、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の単位変位量を計算した。比較例として穴部が無い場合を計算した。

【０１２８】

この結果を図１５に示す。図１５では、横軸に、接続領域Ｚ１から穴部５０までの最短距離を示し、縦軸に、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量を示す。図１５に示すように、穴部５０を一列配置することで、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量が小さくなっており、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１の伸びが低減することが確認された。特に、最短距離Ｌを３．０ｍｍとすることで、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１の伸びが最も低減することが確認された。

【０１２９】

（第４実施例）

図１６は、伸縮デバイスの第４実施例を説明する平面図である。図１６に示すように、第１基材１１に４つの第１配線２１を形成した。第１基材１１に直径１．０ｍｍの穴部５５，５６を形成した。５つの穴部５５，５６を第２方向Ｂに配置して一組を形成し、この一組を第１方向Ａに２つ配置した。つまり、接続領域Ｚ１に近い位置から順に、一列目の５つの穴部５５と二列目の５つの穴部５６とを形成した。接続領域Ｚ１（接続部材４０）から一列目の５つの穴部５５までの最短距離Ｌ５を３．０ｍｍとした。第１基材１１を第１方向Ａに２倍に伸ばした。このとき、接続領域Ｚ１（接続部材４０）から二列目の５つの穴部５６までの最短距離Ｌ６を４．１ｍｍ、４．５ｍｍ、５．５ｍｍと変化させて、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の単位変位量を計算した。

【０１３０】

この結果を図１７に示す。図１７では、横軸に、接続領域Ｚ１から二列目の５つの穴部５６までの最短距離を示し、縦軸に、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量を示す。図１７に示すように、二列目の５つの穴部５６を設けることで、図１５と比較して、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量が小さくなっており、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１の伸びが低減することが確認された。特に、二列目の５つの穴部５６までの最短距離を４．５ｍｍとすることで、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１の伸びが最も低減することが確認された。

【０１３１】

（第５実施例）

図１８は、伸縮デバイスの第５実施例を説明する平面図である。図１８に示すように、第１基材１１に４つの第１配線２１を形成した。第１基材１１に直径１．０ｍｍの穴部５５，５６を形成した。５つの穴部５５，５６を第２方向Ｂに配置して一組を形成し、例えば、この一組を第１方向Ａに複数配置した。具体的には、接続領域Ｚ１に近い位置から順に、一列目の５つの穴部５５と二列目の５つの穴部５６とを形成した。接続領域Ｚ１（接続部材４０）から一列目の５つの穴部５５までの最短距離Ｌ５を３．０ｍｍとした。第１

基材１１を第１方向Ａに２倍に伸ばした。

【０１３２】

このとき、一列目の穴部５５から、二列目の穴部５６、三列目の穴部、四列目の穴部および五列目の穴部を順に増加させて、第１基材１１の接続領域Ｚ１の近傍の単位変位量を計算した。接続領域Ｚ１から二列目の５つの穴部５６までの最短距離Ｌ６を４．５mmとし、接続領域Ｚ１から三列目の５つの穴部までの最短距離を６．０mmとし、接続領域Ｚ１から四列目の５つの穴部までの最短距離を７．５mmとし、接続領域Ｚ１から五列目の５つの穴部までの最短距離を９．５mmとした。つまり、第１方向Ａに隣り合う穴部の間隔Ｐを０．５mmとした。

【０１３３】

この結果を図１９に示す。図１９では、横軸に、穴部の列の数量を示し、縦軸に、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量を示す。二点鎖線は、穴部がない場合を示す。図１９に示すように、穴部の列の数量を増加することで、接続領域Ｚ１近傍での第１基材１１の単位変位量が小さくなっており、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１の伸びが低減することが確認された。特に、接続領域Ｚ１近傍の第１基材１１の伸びの低減には、一列目、二列目および三列目の穴部の寄与が大きいことが分かる。

【０１３４】

（第６実施例）

第３実施例および第５実施例において、接続領域近傍で配線（第１配線または第２配線）が断線した際の伸縮デバイスの伸長量を測定した。

【０１３５】

具体的に述べると、第３実施例において、第１基材および第２基材のそれぞれに銀を含む配線をディスペンサで４本印刷した。配線幅を０．５mmとし、配線長さを１５mmとし、配線間隔を１mmとした。第１基材と第２基材を接続部材（ＡＣＦ）により接合した。第１基材および第２基材のそれぞれに直径０．７mmの５つの穴部をレーザ加工により形成した。５つの穴部は第１方向に直交する方向に一列配置した。接続領域（接続部材）から穴部までの最短距離を３．０mmとした。そして、第１基材および第２基材のそれぞれの端部を把持して、配線が断線するまで第１基材および第２基材を第１方向に１mmずつ伸長させた。この結果、第１基材および第２基材を２２mm伸ばした時点で、断線が確認された。

【０１３６】

第５実施例において、第１基材および第２基材のそれぞれに銀を含む配線をディスペンサで４本印刷した。配線幅を０．５mmとし、配線長さを１５mmとし、配線間隔を１mmとした。第１基材と第２基材を接続部材（ＡＣＦ）により接合した。第１基材および第２基材のそれぞれに直径０．７mmの穴部をレーザ加工により形成した。５つの穴部を４列形成した。接続領域から一列目の穴部の最短距離を３．０mmとし、接続領域から二列目の穴部の最短距離を４．５mmとし、接続領域から三列目の穴部の最短距離を５．５mmとし、接続領域から四列目の穴部の最短距離を６．７mmとした。そして、第１基材および第２基材のそれぞれの端部を把持して、配線が断線するまで第１基材および第２基材を第１方向に１mmずつ伸長させた。この結果、第１基材および第２基材を２４mm伸ばした時点で、断線が確認された。

【０１３７】

第１比較例として、第１基材および第２基材のそれぞれに銀を含む配線をディスペンサで４本印刷した。配線幅を０．５mmとし、配線長さを１５mmとし、配線間隔を０．５mmとした。第１基材と第２基材を接続部材（ＡＣＦ）により接合した。そして、第１基材および第２基材のそれぞれの端部を把持して、配線が断線するまで第１基材および第２基材を第１方向に１mmずつ伸長させた。この結果、第１基材および第２基材を１８mm伸ばした時点で、断線が確認された。

【０１３８】

第２比較例として、第１基材および第２基材のそれぞれに銀を含む配線をディスペンサ

で４本印刷した。配線幅を０．５ｍｍとし、配線長さを１５ｍｍとし、配線間隔を１ｍｍとした。第１基材と第２基材を接続部材（ＡＣＦ）により接合した。第１基材および第２基材のそれぞれに直径０．７ｍｍの５つの穴部をレーザ加工により形成した。５つの穴部は第１方向に直交する方向に一列配置した。接続領域（接続部材）から穴部までの最短距離を０．２ｍｍとした。そして、第１基材および第２基材のそれぞれの端部を把持して、配線が断線するまで第１基材および第２基材を第１方向に１ｍｍずつ伸長させた。この結果、第１基材および第２基材を１６ｍｍ伸ばした時点で、断線が確認された。

【０１３９】

この結果を図２０に示す。図２０では、第３実施例、第５実施例、第１比較例および第２比較例のそれぞれにおいて、接続領域近傍で配線が断線した際の伸縮デバイスの伸長量を示す。図２０から明らかなように、第３実施例および第５実施例では、第１比較例および第２比較例と比べて、伸縮デバイスの伸長量が大きくなって、接続領域近傍で配線の断線が起こりにくくなっていることが分かる。

【０１４０】

なお、上記の説明では請求項に記載の第１穴部に相当する穴部５０が、第１主面上で第１穴部に対して第１方向に配置された他の穴部を含めた複数の穴部の中で最も接続部材に近いが、本発明はそのような構造に限定されず、第１穴部に相当する穴部５０と接続部材との間に、異なる穴部５０が配置されていてもよい。

【符号の説明】

【０１４１】

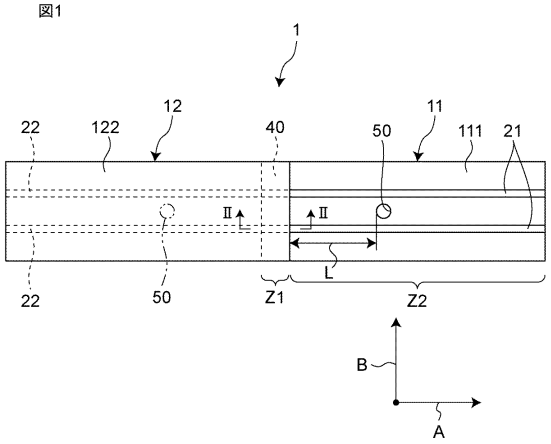
１、１Ａ～１Ｅ　伸縮デバイス
１１　第１基材
１１１　第１主面
１１２　第２主面
１２　第２基材
１２１　第３主面
１２２　第４主面
２１　第１配線
２２　第２配線
４０　接続部材
５０　穴部
５０ａ、５１ａ、５２ａ、５３ａ　１番目の穴部
５０ｂ、５１ｂ、５２ｂ、５３ｂ　２番目の穴部
５０ｃ、５１ｃ、５２ｃ、５３ｃ　３番目の穴部
５１０ａ、５２０ａ、５３０ａ　中心
５５　一列目の穴部
５６　二列目の穴部
６０、６０Ａ　保護膜
６０ａ　貫通孔
６０ｂ　重複部分
Ａ　第１方向
Ｂ　第２方向
Ｌ　最短距離
Ｌ１　第１最短距離
Ｌ２　第２最短距離
Ｌ３　第３最短距離
Ｌ５　一列目の穴部の最短距離
Ｌ６　二列目の穴部の最短距離
Ｐ　穴部の間隔
Ｚ１　接続領域

Ｚ２　非接続領域

【図面】

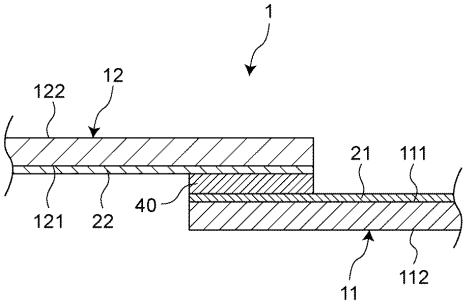
【図１】

図1



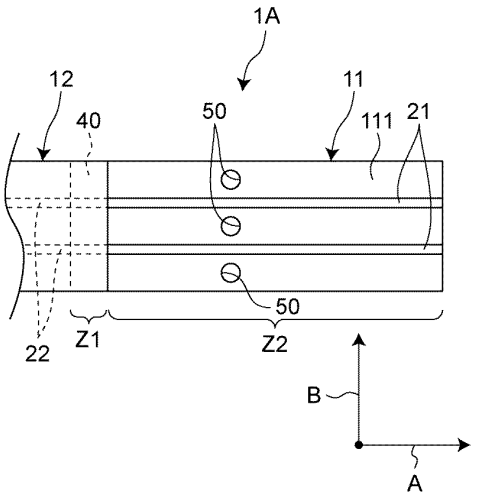
【図２】

図2



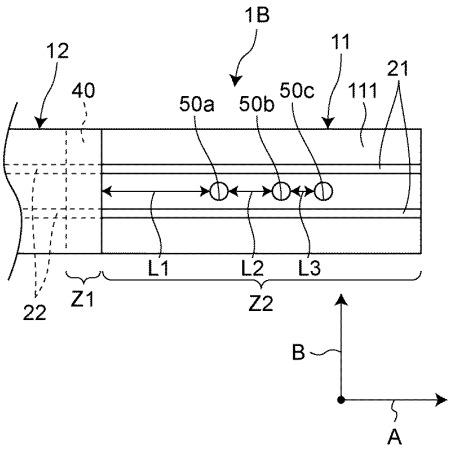
【図３】

図3



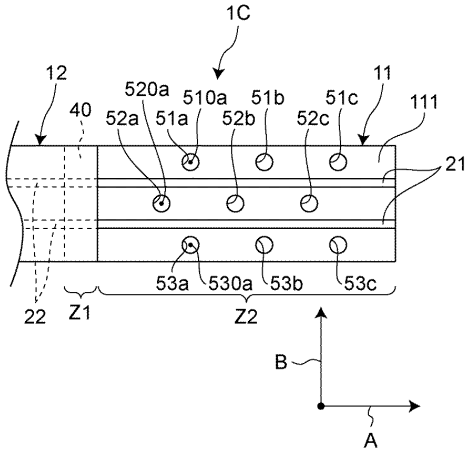
【図４】

図4



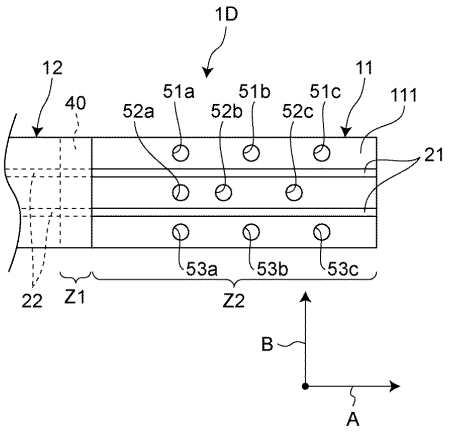
【図５】

図5



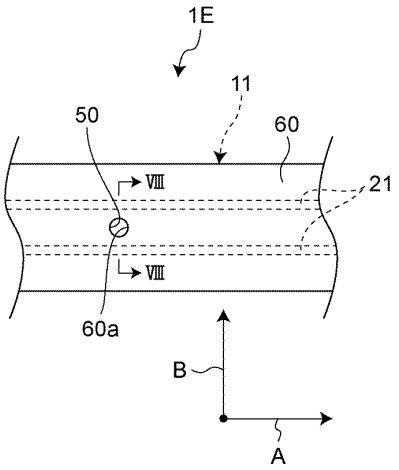
【図６】

図6



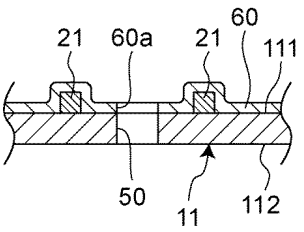
【図７】

図7



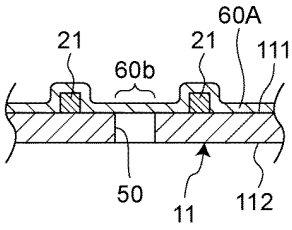
【図８】

図8



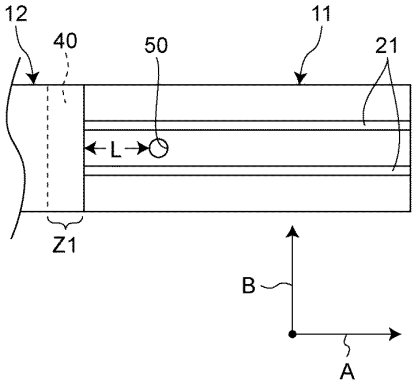
【図９】

図9



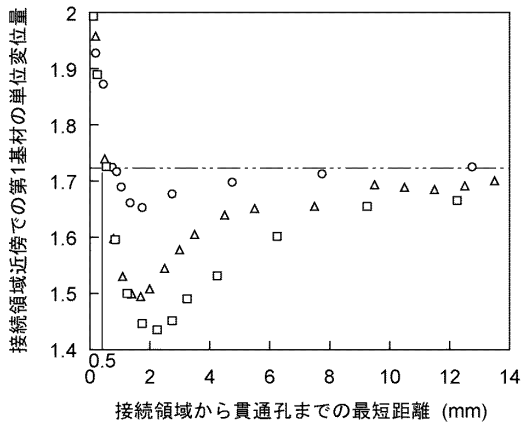
【図１０】

図10



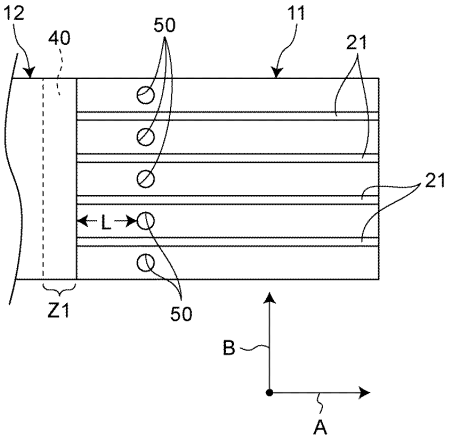
【図１１】

図11



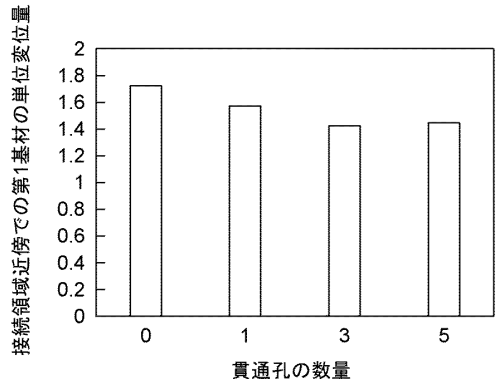
【図１２】

図12



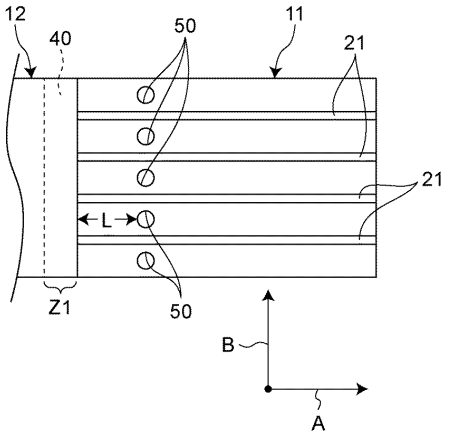
【図１３】

図13



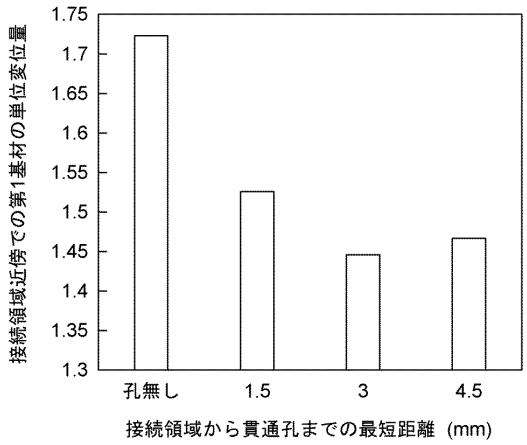
【図１４】

図14



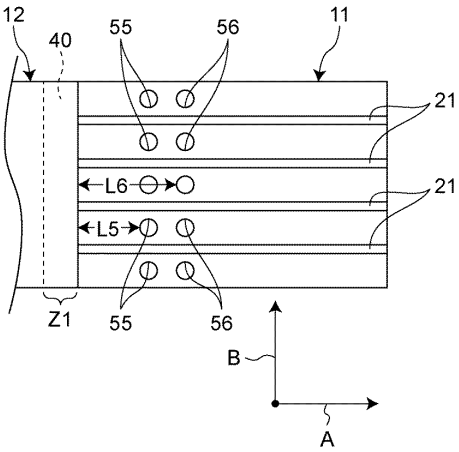
【図１５】

図15



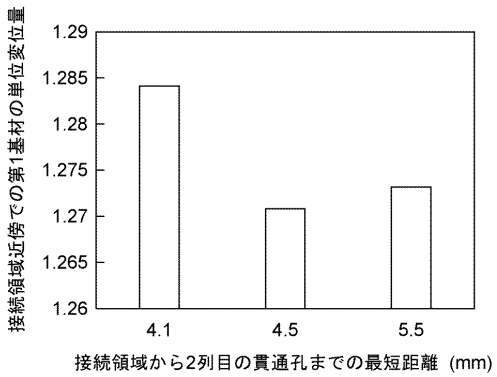
【図１６】

図16



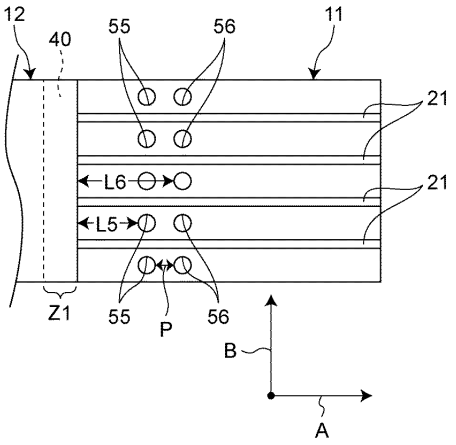
【図１７】

図17



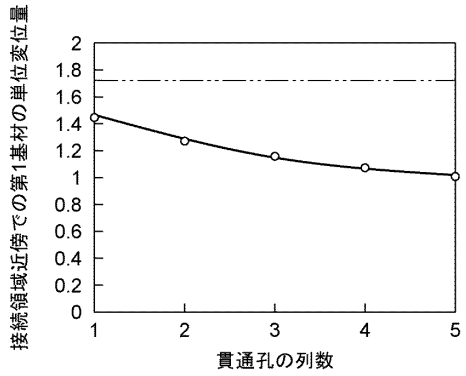
【図１８】

図18



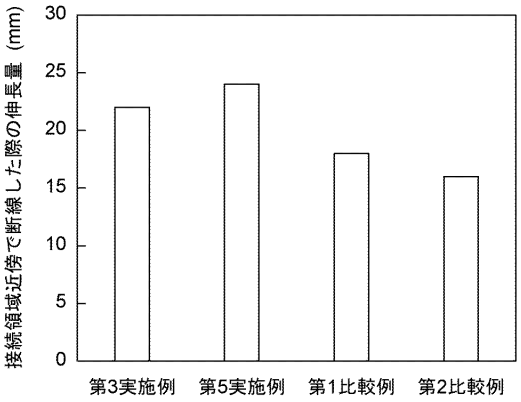
【図１９】

図19



【図２０】

図20



フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０１２－０３３５９７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０２０／２６２２８８（WO，Ａ１）
特開２０２０－０８８３３７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１４５８４２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０５Ｋ　１／０２
Ｈ０５Ｋ　１／１４
Ｈ０５Ｋ　３／３２