

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

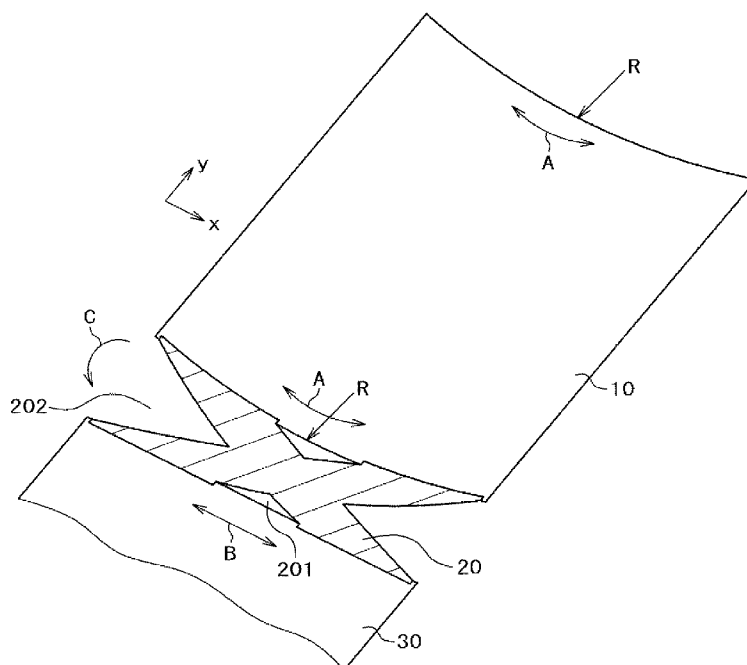
WO 2020/145147 A1

- (51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01) *H05K 1/14* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *G02F 1/1345* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/050835
- (22) 国際出願日: 2019年12月25日(25.12.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-000514 2019年1月7日(07.01.2019) JP
- (71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:岩井 洋平(IWAI Youhei); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 阿部 英明(ABE Hideaki); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: ポレール特許業務法人(POLAIRE I.P.C.); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目13番11号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 表示装置及び電子機器

図3



(57) Abstract: Provided is a display device in which a display panel is curved in a first direction and a flexible circuit board connected to the display panel is folded back to the rear surface of the display panel, wherein; the flexible circuit board is connected to a first region and a second region of the display panel and is connected to a third region and a fourth region of a circuit board; the first region and the second region are separated in the first direction and the third region and the fourth region are separated in the first direction; the flexible circuit board has a width w1 in the first direction between

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

the outer edge of the first region and the outer edge of the second region, a width w_2 in the first direction between the outer edge of the third region and the outer edge of the fourth region, and a width w_3 which is the shortest among widths in the first direction between the first region and the third region and between the second region and the fourth region; and a first wiring group of the flexible circuit board connects the first region with the third or the fourth region, and a second wiring group connects the second region with the third or the fourth region.

(57) 要約：表示パネルが第1の方向に湾曲し、表示パネルに接続したフレキシブル配線基板が表示パネルの背面に折り返される表示装置において、フレキシブル配線基板は、表示パネルと第1の領域及び第2の領域で接続し、且つ、配線基板と第3の領域及び第4の領域で接続し、第1の領域と第2の領域、及び、第3の領域と第4の領域とは第1の方向において離れており、フレキシブル配線基板は、第1の領域の外端と第2の領域の外端との間に、第1の方向に幅 w_1 を有し、第3の領域の外端と第4の領域の外端との間に、第1の方向に幅 w_2 を有し、第1の領域と第3の領域の間、及び、第2の領域と第4の領域の間において、第1の方向の幅が最も小さな幅 w_3 を有し、フレキシブル配線基板の第1の配線群は、第1の領域と、第3または第4の領域を接続し、第2の配線群は、第2の領域と第3又は第4の領域を接続する。

明 細 書

発明の名称：表示装置及び電子機器

技術分野

[0001] 本発明は表示装置に係り、特に基板を湾曲して使用することができる表示装置に関する。

[0002] また、表示装置やセンサ基板を含め様々な電子機器に係り、特にフレキシブル配線基板を実装する電子機器に関する。

背景技術

[0003] 有機EL表示装置やマイクロLED装置などの自発光型表示装置、液晶表示装置などの表示装置は、そのデザイン性や用途により湾曲した形状が求められることがある。さらに表示装置に限らず、タッチパネルや光学センサ等のセンサ基板も組み合わせる機器のデザインに応じて湾曲した形状が求められることも有る。表示装置やセンサ基板の湾曲の方向は、横軸（以後x軸という場合もある）に沿って湾曲する場合と縦軸（以後y軸という場合もある）に沿って湾曲する場合がある。

[0004] 表示装置やセンサ基板に電源や信号を供給するために、フレキシブル配線基板が使用されるが、表示装置やセンサ基板の外形を大きくしないために、フレキシブル配線基板は折り曲げて使用される場合が多い。このような場合、特許文献1及び2には、フレキシブル配線基板を接続される表示装置の辺に沿って複数配置する構成が記載されている。

[0005] また、表示装置を薄くするために、フレキシブル配線基板を折り返して使用される場合が多い。このような場合、フレキシブル配線基板が接続される表示装置の辺が湾曲していると、フレキシブル配線基板は、その折り返し方向に強い曲げストレスをうける。特許文献3には、これを軽減するために、フレキシブル配線基板にスリットを形成する構成が記載されている。

[0006] フレキシブル配線基板を折り返して使用するような場合、フレキシブル配線基板を接続するとき、他の基板における配線とのショート等の問題が生ず

ることがある。この対策として特許文献4には、フレキシブル配線基板の表側と裏側に接続端子と配線を分けて形成する構成が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2009-168904号公報

特許文献2：米国特許US9560761

特許文献3：特開平3-65925号公報

特許文献4：特開2011-169983号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 湾曲した辺に沿ってフレキシブル配線基板を接続し、かつ、このフレキシブル配線基板を折り曲げたり、折り返したりして使用すると、フレキシブル配線基板は複雑な方向のストレスをうける。フレキシブル配線基板がストレスを受けるということは、反作用によって、フレキシブル配線基板が接続されている部分の表示装置もストレスを受けるということである。

[0009] 基板にガラスを使用した表示装置やセンサ基板では、湾曲可能とするには、ガラス基板を薄くする必要がある。このような場合、フレキシブル配線基板を湾曲した場合のストレスによって、ガラス基板が破損する危険がある。また、基板に樹脂を使用する場合は、フレキシブル配線基板を湾曲した場合のストレスによって、フレキシブル配線基板の接続部分において、表示装置やセンサ基板の曲率が変化してしまう危険がある。

[0010] フレキシブル配線基板を複数に分割して接続することによって、ストレスは軽減することが出来るが、湾曲した部分の曲率半径によっては、多数のフレキシブル配線基板に分割しなければならないという問題を生ずる。また、フレキシブル配線基板にスリットを形成する場合、フレキシブル配線基板内に形成される配線レイアウト等との関係で十分なストレス緩和を得られない場合が多い。

[0011] 本発明の課題は、表示装置やセンサ基板の湾曲した辺にフレキシブル配線基板を接続し、このフレキシブル配線基板を折り曲げたり、折り返したりする場合にも、ストレスが大きくなる構成を実現し、色々な使用方法に対応することが出来る表示装置を実現することである。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明は上記課題を克服するものであり、代表的な手段は次のとおりである。

[0013] (1) 平面視において、X形状を有するフレキシブル配線基板を備えた、電子機器。

[0014] (2) 第1の方向に延在する第1の辺を有する表示パネルと、
第1の方向に延在する第2の辺を有する配線基板と、
前記表示パネルと前記配線基板を前記第1の方向と交差する方向である第2の方向に接続するフレキシブル配線基板を備えた表示装置であって、
前記フレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第1の領域及び第2の領域で接続し、前記第1の領域と前記第2の領域は前記第1の方向において離れており、
前記フレキシブル配線基板は、前記配線基板と第3の領域及び第4の領域で接続し、前記第3の領域と前記第4の領域は前記第1の方向において離れており、
前記フレキシブル配線は、前記第1の方向若しくは前記第2の方向に斜めに交差する方向に延出する2つの配線群を有し、
前記2つの配線群の一つである第1配線群は、前記第1の領域と前記第3の領域若しくは前記第4の領域の一方とを接続し、
前記2つの配線群のひとつである第2配線群は、前記第2領域と前記第4領域若しくは前記第3領域の他方とを接続し、
前記フレキシブル配線基板は、前記第1の領域の外端と前記第2の領域の外端との間に、前記第1の方向に幅 w_1 を有しており、
前記フレキシブル配線基板は、前記第3の領域の外端と前記第4の領域の

外端との間に、前記第 1 の方向に幅 w_2 を有しており、

前記フレキシブル配線基板は、前記第 1 の領域と前記第 3 の領域の間、及び、前記第 2 の領域と前記第 4 の領域の間において、前記第 1 の方向の幅が最も小さな幅 w_3 を有することを特徴とする表示装置。

(3) 第 1 の方向に延在する第 1 の辺を有する表示パネルと、

第 1 の方向に延在する第 2 の辺を有する配線基板と、

前記表示パネルと前記配線基板を前記第 1 の方向と交差する方向である第 2 の方向に接続する第 1 のフレキシブル配線基板と第 2 のフレキシブル配線基板を備えた表示装置であって、

前記第 1 のフレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第 1 の領域で接続し、かつ、前記配線基板と第 3 の領域で接続し、前記第 1 の領域と前記第 3 の領域は第 1 の配線群によって接続し、

前記第 2 のフレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第 2 の領域で接続し、かつ、前記配線基板と第 4 の領域で接続し、前記第 2 の領域と前記第 4 の領域は第 2 の配線群によって接続し、

前記第 1 の配線群は、前記第 1 の領域と前記第 3 の領域の間において、前記第 1 の方向に頂点を有する第 1 の V 字型の配線形状であり、

前記第 2 の配線群は、前記第 2 の領域と前記第 4 の領域の間において、前記第 1 の配線群と反対側に頂点を有する第 2 の V 字型の配線形状であり、

前記第 1 のフレキシブル配線基板と前記第 2 のフレキシブル配線基板は、前記第 1 の V 字型配線及び前記第 2 の V 字型配線の部分においてオーバーラップしており、

前記第 1 のフレキシブル配線基板と前記第 2 のフレキシブル配線基板の組み合わせは、

平面で見て、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域は離れており、かつ、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域の間には隙間が存在し、

平面で見て、前記第 3 の領域と前記第 4 の領域は離れており、かつ、前記第 3 の領域と前記第 4 の領域の間には隙間が存在し、

前記第 1 の領域の外端と前記第 2 の領域の外端との間は、前記第 1 の方向に幅 w_1 であり、

前記第 3 の領域の外端と前記第 4 の領域の外端との間は、前記第 1 の方向に幅 w_2 であり、

平面で視て、前記オーバーラップした部分において、前記第 1 の方向の幅が最も小さくなっている幅 w_3 を有することを特徴とする表示装置。

(4) 第 1 の方向に延在する第 1 の辺を有する表示パネルと、

第 1 の方向に延在する第 2 の辺を有する配線基板と、

前記表示パネルと前記配線基板を前記第 1 の方向と交差する方向である第 2 の方向に接続する第 1 のフレキシブル配線基板と第 2 のフレキシブル配線基板を備えた表示装置であって、

前記第 1 のフレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第 1 の領域で接続し、かつ、前記配線基板と第 4 の領域で接続し、前記第 1 の領域と前記第 4 の領域は第 1 の配線群によって接続し、

前記第 2 のフレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第 2 の領域で接続し、かつ、前記配線基板と第 3 の領域で接続し、前記第 2 の領域と前記第 3 の領域は第 2 の配線群によって接続し、

前記第 1 の配線群は、前記第 1 の領域と前記第 4 の領域の間において、斜め方向に直線状に延在し、

前記第 2 の配線群は、前記第 2 の領域と前記第 3 の領域の間において、前記第 1 の配線群と逆の傾斜を持って斜め方向に直線状に延在し、

前記第 1 のフレキシブル配線基板と前記第 2 のフレキシブル配線基板は、前記第 1 の領域と前記第 4 の領域の間、及び、前記第 2 の領域と前記第 3 の領域の間において、交差するようにオーバーラップしており、

前記第 1 のフレキシブル配線基板と前記第 2 のフレキシブル配線基板の組み合わせは、

平面で視て、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域は離れており、かつ、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域の間には隙間が存在し、

平面で見て、前記第 3 の領域と前記第 4 の領域は離れており、かつ、前記第 3 の領域と前記第 4 の領域の間には隙間が存在し、

前記第 1 の領域の外端と前記第 2 の領域の外端との間は、前記第 1 の方向に幅 w_1 であり、

前記第 3 の領域の外端と前記第 4 の領域の外端との間は、前記第 1 の方向に幅 w_2 であり、

平面で見て、前記オーバーラップした部分において、前記第 1 の方向に最も小さい幅 w_3 を有することを特徴とする表示装置。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]比較例としての表示装置の斜視図である。

[図2]他の比較例としての表示装置の平面図である。

[図3]本発明による表示装置の平面図である。

[図4]比較例において、表示パネルを湾曲した場合の、フレキシブル配線基板の変位量を示す平面図である。

[図5]他の比較例において、表示パネルを湾曲した場合の、フレキシブル配線基板の変位量を示す平面図である。

[図6]本発明において、表示パネルを湾曲した場合の、フレキシブル配線基板の変位量を示す平面図である。

[図7]比較例において、表示パネルを湾曲した場合の、フレキシブル配線基板の応力を示す平面図である。

[図8]他の比較例において、表示パネルを湾曲した場合の、フレキシブル配線基板の応力を示す平面図である。

[図9]本発明において、表示パネルを湾曲した場合の、フレキシブル配線基板の応力を示す平面図である。

[図10]フレキシブル配線基板の平面図である。

[図11]図 10 の A - A ' 断面図である。

[図12]図 10 の B - B ' 断面図である。

[図13]本発明によるフレキシブル配線基板の第 1 の例を示す平面図である。

[図14]本発明によるフレキシブル配線基板の第2の例を示す平面図である。

[図15]図14のC-C'断面図である。

[図16]本発明によるフレキシブル配線基板の第3の例を示す平面図である。

[図17]本発明によるフレキシブル配線基板の第4の例を示す平面図である。

[図18]本発明によるフレキシブル配線基板の第5の例を示す平面図である。

[図19]本発明によるフレキシブル配線基板の第6の例を示す平面図である。

[図20]図19のD-D'断面図である。

[図21]本発明によるフレキシブル配線基板の第7の例を示す平面図である。

[図22]図21のフレキシブル配線基板を折り曲げた状態を示す断面図である。
。

[図23]図21において、ドライバICと配線を記載した例を示す平面図である。

[図24]図21において、ドライバICと配線を記載した、他の例を示す平面図である。

[図25]本発明によるフレキシブル配線基板の第7の例を示す平面図である。

[図26]図25のフレキシブル配線基板を折り曲げた状態を示す断面図である。
。

[図27]図25において、ドライバICと配線を記載した例を示す平面図である。

[図28]本発明によるフレキシブル配線基板の一般的な形態を示す平面図である。

[図29]本発明によるフレキシブル配線基板の第9の例を示す平面図である。

[図30]本発明によるフレキシブル配線基板の第10の例を示す平面図である。
。

[図31]本発明によるフレキシブル配線基板の第11の例を示す平面図である。
。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に実施例を用いて本発明の内容を詳細に説明する。本発明は、液晶表

示装置や電気泳動表示装置などの電気光学層を備えた表示装置、有機EL表示装置やマイクロLED表示装置などの自発光型の表示装置をはじめ、種々の表示装置に適応することが出来る。また、詳述はしないが、外付けのタッチセンサや指紋センサ等の各種センサ装置にも適用できる。

[0017] さらに、フレキシブル配線基板が実装される、表示装置やセンサ装置以外の他の電子機器にも当然適用できるものである。

[0018] 以下説明する表示パネルは、センサ装置のセンサ基板、電子機器のフレキシブル配線基板が実装される基板、と置き換えることもできる。

実施例 1

[0019] 図1は比較例としての表示装置の斜視図である。図1において、表示パネル10は矢印Aのように、x軸方向に曲率半径Rで湾曲している。表示パネル10は液晶表示パネルの場合もあるし、有機EL表示パネルの場合もある。あるいは、湾曲可能なその他の薄型表示パネルであってもよい。湾曲している辺に表示パネルに電源や信号を供給するフレキシブル配線基板20が接続している。フレキシブル配線基板20の他方の端には、配線基板30が接続している。配線基板30は例えばPCB基板であり、剛性があり、かつ、図1の矢印Bで示すように、x軸方向に直線となっている。ただし、配線基板30は表示パネル10の湾曲に沿うように湾曲させたものであっても良い。

[0020] したがって、図1のままの状態でも、フレキシブル配線基板20に捩じれ方向のストレスがかかる。図1において、表示装置の外形を小さくし、かつ、表示装置の厚さを小さくするために、フレキシブル配線基板20は矢印Cで示す方向に折り返されることが予定されている。フレキシブル配線基板20が裏側に折り返されるとフレキシブル配線基板20には2方向から曲げ圧力が加わり、複雑で大きなストレスが加わることになる。これら湾曲した表示パネル10に実装されるために生じるフレキシブル配線基板20の湾曲、また捩じれによるストレスにより矢印Cで示す方向にフレキシブル配線基板20を折り曲げることは極めて困難であり、無理矢理折り曲げることは表示パネル10の破壊や、フレキシブル配線基板の多大な変形を引き起こすこと

が想定される。また、表示パネル 10 の湾曲した辺に実装されたフレキシブル配線基板 20 を折り曲げることが仮に出来たとしても、フレキシブル配線基板 20 にかかるストレスにより、表示パネル 10 とフレキシブル配線基板 20 との接続不良を引き起こす可能性も想定される。すなわちフレキシブル配線基板 20 にかかるストレスにより表示パネル 10 からフレキシブル配線基板 20 が剥がれてしまうことになる。

[0021] フレキシブル配線基板 20 は、ポリイミド等の樹脂基材に銅等の配線が施されたものである。基材であるポリイミドは、機械的な強度が大きいので、フレキシブル配線基板 20 が破壊する危険は小さい。一方、フレキシブル配線基板 20 にこのようなストレスが加わると、反作用によって、表示パネル 10 にもストレスがかかる。表示パネル 10 の基板がガラスで形成されている場合は、湾曲可能とするために、ガラスは 0.2 mm あるいは、それ以下に薄くなっている。したがって、ガラス基板 10 が破損する危険が生ずる。表示パネル 10 の基板が樹脂で形成されている場合は、破壊する危険は小さいが、反作用によって表示パネル 10 の曲率が変わる。したがって、以後の説明で、フレキシブル配線基板 20 にかかるストレスの問題は、表示パネル 10 に係るストレスの問題と言い換えることが出来る。

[0022] なお、フレキシブル配線基板 20 に係るストレスの反作用は、配線基板 30 にもかかるが、配線基板 30 は、強度の強い樹脂基板で形成されるので、配線基板 30 が破壊する危険は非常に小さい。また、曲率の変化が問題になることもない。したがって、以後、反作用という場合は、表示パネル 10 に発生する反作用であるとして説明する。

[0023] 図 1 は、フレキシブル配線基板 20 にかかるストレスを緩和するために、フレキシブル配線基板 20 を 2 つの矩形のフレキシブル配線基板 20 に分割した場合である。しかし、図 1 のような構成は、十分なストレス緩和にはならない。特に、フレキシブル配線基板 20 を矢印 C のように折り返した場合は、表示パネル 10 の基板が薄いガラス基板の場合には破損の危険がある。さらにフレキシブル配線基板 20 も表示パネル 10 の湾曲に沿って、湾曲さ

れており、折り返すことは極めて困難であり、矢印Cのように折り返した場合には、フレキシブル配線基板に多大な変形を引き起こすことが想定される。

[0024] 図2はこれを対策した第2の比較例としての表示装置の斜視図である。図2において、表示パネル10、配線基板30は図1で説明したのと同様である。フレキシブル配線基板20は、2つに分割されているが、各々のフレキシブル配線基板20の形状は図1と異なり、平面が砂時計形状である。フレキシブル配線基板20がこのような形状の場合、折り曲げたとき、中央のくびれた部分において、曲げやすくなるので、ストレスは小さくなる。しかし、図2の構成でも、十分なストレス緩和にはならない。

[0025] 図3は、本発明による表示装置の斜視図である。図3において、表示パネル10、配線基板30は図1で説明したのと同様である。図3におけるフレキシブル配線基板20は、平面がX形状である。すなわち、平面で見て、フレキシブル配線基板20の上下（y方向）、及び左右（x方向）に概略デルタ状の切り込み201及び202が存在している。

[0026] フレキシブル配線基板20が表示パネル10と接続する部分は、先端に行くにしたがって、幅が小さくなっている。したがって、図3の矢印A方向に表示パネル10を湾曲した場合、最も変位が大きくなる先端の幅が小さいために、フレキシブル配線基板20に生ずるストレスは小さい。さらに、x方向中央において、デルタ状の切り込み201の存在によって、フレキシブル配線基板20のy方向の幅が小さくなっているので、x軸方向に湾曲しやすくなっており、さらにストレスが緩和される。逆に表示パネル10に係る反作用も小さい。

[0027] また、フレキシブル配線基板20を図3に示すC方向に湾曲あるいは折り返す場合、デルタ状の切り込み202の存在によって、フレキシブル配線基板20の中央部分において、x方向の幅が小さくなっているので、曲げストレスは緩和される。

[0028] したがって、図3の構成によれば、A方向の湾曲に対しても、C方向の折

り曲げに対しても、フレキシブル配線基板 20 に発生するストレスは緩和することが出来る。つまり、フレキシブル配線基板 20 のストレスの反作用によって生ずる表示パネル 10 へのストレスも緩和させることが出来る。

[0029] 図 4 乃至図 6 は、図 1 乃至図 3 に対応し、配線基板 30 を平面に保ったまま、表示パネル 10 を曲率半径 R によって湾曲させた場合のフレキシブル配線基板 20 における変位量を示す斜視図である。図 4 乃至図 6 におけるフレキシブル配線基板 20 の幅 w_3 及びの曲率半径 R は同一である。曲率半径 R は、円弧の長さ w_3 が 97.6 mm とした場合に、矢高が 1.6 mm となるような曲率半径 R となっている。なお、図 4 乃至図 6 において、フレキシブル配線基板 20 の幅 $w_1 = 36\text{ mm}$ 、隙間 $w_2 = 25.6$ 、フレキシブル配線基板 20 の端部から端部までの幅 $w_3 = 97.6\text{ mm}$ は共通である。また、フレキシブル配線基板 20 の y 方向の長さ h は 24 mm であり、図 4 乃至図 6 において共通である。

[0030] 図 4 において、 w_1 は各々のフレキシブル配線基板 20 の幅であり、 w_2 はフレキシブル配線基板 20 とフレキシブル配線基板 20 の間隔であり、 w_3 は 2 枚のフレキシブル配線基板 20 における外側端部から外側端部までの距離である。図 4 において、フレキシブル配線基板 20 に描かれた等高線に対応する数字は、フレキシブル配線基板 20 が接する平面からの z 方向の距離に該当する。

[0031] 図 4 に示すように、2 枚のフレキシブル配線基板 20 の、表示パネル 10 と接続している側の外側端部が最も変位が大きく 1.6 mm である。そして、変位は、フレキシブル配線基板 20 が配線基板 30 と接続している側の内側端部においてゼロに近づくように徐々に小さくなっている。

[0032] 図 5 はフレキシブル配線基板 20 の平面が砂時計形状の場合における、フレキシブル配線基板 20 の変位を示す図である。図 5 において、 R 、 w_1 、 w_2 、 w_3 は図 4 と同じである。フレキシブル配線基板 20 に記載された等高線の意味も図 4 で説明したのと同様である。図 5 では、砂時計形状特有のくびれが存在しているが、このくびれの量 w_{11} は 6 mm である。

[0033] 図5におけるフレキシブル配線基板20の変位は、図4の場合と殆ど同じである。すなわち、2枚のフレキシブル配線基板20の、表示パネルと接続している側の外側端部が最も変位が大きく1.6mmである。そして、変位は、フレキシブル配線基板20が配線基板30と接続している側の内側端部においてゼロに近づくように徐々に小さくなっている。

[0034] 図6は本発明によるフレキシブル配線基板20の場合における、フレキシブル配線基板20の変位を示す図である。図6において、曲率半径Rは図4、図5と同じである。図6において、フレキシブル配線基板20が表示パネルと接続する部分は、デルタ形の切り込み201によって2箇所に分かれており、各々の接続部分のx方向の幅はw1である。また、切り込みのx方向の幅はw2である。そして、フレキシブル配線基板の外端から外端までの幅、すなわち、x方向の幅はw1である。図6において、フレキシブル配線基板20に記載された等高線の意味は図4で説明したのと同様である。

[0035] 図6におけるフレキシブル配線基板20の変位は、図4及び図5とは大きく異なっている。フレキシブル配線基板20の、表示パネル10と接続している側の外側両端部が最も変位が大きく、1.6mmである。そして、フレキシブル配線基板20の上側の角部における変位は、角の根本に行くにしたがって、小さくなっており、フレキシブル配線基板10の中央部分では、変位はほとんどゼロになっている。

[0036] つまり、図6に示す本発明によるフレキシブル配線基板20の場合、フレキシブル配線基板20の中央付近では、曲げ応力はほとんどゼロとなっている。したがって、配線基板30を背面に折り返す場合も、平面のフレキシブル配線基板20を折り返すのと同様な、単純なストレスが発生するのみである。

[0037] 図7乃至図9は、図4乃至図6に対応する、フレキシブル配線基板20におけるストレス分布を示すものである。図7乃至図9は、いわゆるフォンミーゼス応力分布図であり、x方向、y方向、z方向全ての方向の変位を加味した応力であり、応力の方向に関係なく、評価できるようにしたものである。

。

[0038] 図7は第1の比較例のフレキシブル配線基板20を図4に示すように湾曲させた場合のストレス分布である。図7におけるフレキシブル配線基板20に描かれた等高線に対応する数字は、ストレスの大きさであり、単位はMPaである。フレキシブル配線基板20のストレスは、表示パネル10と接続している側の外側端部が最も大きく24である。そして、フレキシブル配線基板20が配線基板30側と接続する側における内側端部に向かって徐々に小さくなっている。図7における最大ストレスは41.8である。このストレスは反作用として表示パネル10の端部にも発生している。

[0039] 図8は第2の比較例のフレキシブル配線基板20を図5に示すように湾曲させた場合のストレス分布である。図8におけるフレキシブル配線基板20に描かれた等高線に対応する数字は、図4で説明したのと同様である。図20において、最大ストレスは48.1であり、これは、砂時計形状のくびれ部で生じている。したがって、このくびれ形状を変えることによって最大ストレスは軽減することが出来る。

[0040] 図8において、フレキシブル配線基板20が表示パネル10と接続している部分における最大のストレスは9であり、図7の場合と比較して軽減されている。したがって、フレキシブル配線基板に発生するストレスの反作用として、表示パネルに生ずるストレスは図7の場合よりも軽減している。

[0041] 図9は、本発明によるフレキシブル配線基板20を図6に示すように湾曲させた場合のストレス分布である。図9におけるフレキシブル配線基板20に描かれた等高線に対応する数字は、ストレスの大きさであり、単位はMPaである。図9におけるストレス分布は、図7及び図8の場合と大きく異なっており、殆どゼロである。つまり、3MPaよりも大きなストレスが生ずる領域は存在しない。

[0042] 図9において、切り込み202の頂点において、局部的に5.8MPaの部分があるが、これは、鋭角になっている部分の特異点であり、この部分を滑らかな曲線でつなぐことによって、この最大ストレスは大幅に小さくなる

。また、この最大ストレスは、フレキシブル配線基板 20 自体に生ずるものであり、表示パネル 10 に反作用としてストレスを生じさせるものではない。

[0043] 図 9 に示すように、本発明のフレキシブル配線基板 20 によれば、フレキシブル配線基板 20 には、表示パネル 10 を湾曲させたことによるストレスは殆ど生じていないので、配線基板 30 を背面に折り曲げる場合にも、複雑なストレスは発生せず、平らなフレキシブル配線基板 20 を折り曲げるのと同様に考えることが出来る。このように、本発明のフレキシブル配線基板 20 において、ストレスを小さくすることが出来る理由は、図 3 において説明したとおりである。言い換えると、デルタ形の切り込み 201、202 の存在が大きく影響している。

[0044] 図 10 は通常のフレキシブル配線基板 20 の平面図である。図 10 において、ポリイミド等の樹脂で形成された基材 22 の上に、銅等で形成された配線 21 がパターンニングされている。銅配線 21 を覆って保護膜 23 が形成されている。保護膜 23 は、ソルダーレジストなどと呼ばれているものであってもよい。保護膜 23 は、銅配線 21 が表示パネル 10 あるいは配線基板 30 と接続する端子部分以外を覆っている。

[0045] 図 11 は、図 10 の A-A' 断面図である。図 12 は、図 10 の B-B' 断面図である。ポリイミド等の基材 22 の上に、銅配線 21 が所定のピッチで形成されている。銅配線 21 を覆って保護膜 23 が形成されている。

[0046] 図 13 は、本発明のフレキシブル配線基板 20 の例である。図 13 において、X 形のフレキシブル配線基板 20 が表示パネル 10 と配線基板 30 を接続している。図 13 のフレキシブル配線基板 20 は単層配線になっているので、配線は V 字型になっている。すなわち、端子領域 (1) で接続した配線 21 はフレキシブル配線基板 20 の中央において V 字型に湾曲して端子領域 (3) において配線基板 30 側と接続する。また、端子領域 (2) で接続した配線 21 はフレキシブル配線基板 20 の中央において V 字型に湾曲して端子領域 (4) において配線基板 30 側と接続する。

[0047] また、端子領域（１）をフレキシブル配線基板２０の第１実装端子群、端子領域（２）をフレキシブル配線基板２０の第２実装端子群、端子領域（３）をフレキシブル配線基板２０の第３実装端子群、端子領域（４）をフレキシブル配線基板２０の第４実装端子群、と言い換えても良い。フレキシブル配線基板２０の第１乃至第４実装端子群は、それぞれＸ方向に間隔を置いて配置された複数の端子群であり、これら実装端子群にそれぞれ対応する端子群が表示パネル１０にも形成されている。

[0048] 図１４は、平面で視てＸ形のフレキシブル配線基板２０を２枚のＶ字型フレキシブル配線基板２０で構成した場合の平面図である。図１４において、Ｖ字型のフレキシブル配線基板２０の各々には、Ｖ字型の配線２１が形成されている。２枚のＶ字型のフレキシブル配線基板２０は、Ｖ字型に屈曲している部分において、重なって、平面としてはＸ形を形成している。

[0049] 図１５は、図１４のＣ－Ｃ′断面図である。２枚のフレキシブル配線基板２０の各々には、高周波のクロック信号や映像信号が供給されるので、互いに干渉することを防止する必要がある。そこで、図１５では、各々のフレキシブル配線基板２０の対向する面に導電膜２４を形成することによって、互いのフレキシブル配線基板２０間での干渉を防止している。図１５では、２枚のフレキシブル配線基板２０の間に間隔が存在しているが、これは、２枚のフレキシブル配線基板２０だということを描いたものである、間隔はかならずしも必要ではない。

[0050] 図１６は図１４及び図１５の変形例である。つまり、図１６は、図１３の構成を、２枚の変形Ｖ字型のフレキシブル配線基板２０で構成した場合の平面図である。図１６が図１４、図１５と異なる点は、２枚のＶ字型のフレキシブル配線基板２０が平面視においてそれぞれ重なっていない点と、Ｖ字型のフレキシブル配線基板２０の屈曲している部分において互いに向かい合う辺が直線状になっていることである。すなわち第１方向の一方にＶ字状の切欠きと、第１方向の他方に直線状の辺を有する平面としてはＶ字型状のフレキシブル配線基板２０を２枚用い、２つのフレキシブル配線基板２０同士を

隣り合わせ平面としてはX型を形成している。直線状の辺を他方に有することで配線21の引き回しレイアウトの自由度が広がる。

[0051] 図17は図14、図15の第2の変形例である。図14、図15におけるV字型のフレキシブル配線基板20は、V字型の頂点においてストレスが大きくなりやすい。特に配線21がV字型に屈曲すると、フレキシブル配線基板20を折り曲げた場合、この部分において、配線21が断線しやすい。図17では、V字の頂点付近を円弧で結んで屈曲部のストレスを緩和している。これによって、フレキシブル配線基板20が曲げストレスによって破損すること、あるいは、配線21が断線する危険を防止することが出来る。図17で示す形状であっても平面で見てX形のフレキシブル配線基板20を構成する。

[0052] 図18は、2枚の平行四辺形の形状をしたフレキシブル配線基板20を互いに重ねあわせることによって、平面で見たフレキシブル配線基板20の形状を、X形に構成した例である。この構成は、各フレキシブル配線基板20において、屈曲部が存在しないので、配線21の断線の危険は非常に小さくなる。図18において、表示パネル10の端子領域(1)と配線基板30の端子領域(4)が接続し、表示パネル10の端子領域(2)と配線基板30の端子領域(3)が接続する。図18における2枚のフレキシブル配線基板20の重なった部分の断面図は図15と同様である。

[0053] 図19は、図18のフレキシブル配線基板20の構成を1枚のX形フレキシブル配線基板で構成した例である。図19において、フレキシブル配線基板20の外形はX形をしている。フレキシブル配線基板20に形成された配線212は、図19の点線で示すように、基材22の裏側に形成されている。配線212が交差する部分においては、スルーホール25を介して一方の配線が基材22の上に形成されて表側配線211となり、交差後、再び、スルーホール25を介して裏側の配線212と接続している。

[0054] 図20は、図19のD-D'断面図である。図20において、基材22の下側に裏配線212が形成されている。配線が交差する部分では、スルーホ

ール 25 を解して、裏側の配線 212 が表側の配線 211 に接続している。そして、配線が交差した後、表配線 211 は、再びスルーホール 25 を介して裏配線 212 に接続する。表配線 211、裏配線 212 とともに保護膜 23 で覆われている。

[0055] 図 21 は X 形フレキシブル配線基板 20 の変形例である。図 21 は X の交差部が配線基板 30 よりも表示パネル 10 に近いことである。つまり、 $y_1 < y_2$ である。また、 $x_1 < x_2$ である。配線基板 30 を平面に保ったまま、表示パネル 10 を矢印 A の方向に湾曲させた場合、フレキシブル配線基板 20 にはストレスが発生するが、表示パネル 10 側では、このストレスは、 x_1 が小さいほど小さい。表示パネル 10 にストレスがかかることを防止する意味では、図 21 の構成は有利である。

[0056] フレキシブル配線基板 20 を折り曲げて配線基板 30 を表示パネル 10 の背面に配置する場合、フレキシブル配線基板 20 は交差部、すなわち、フレキシブル配線基板 20 の上部から y_1 の位置で曲がることになる。ここで y_1 は y_2 よりも小さいので、フレキシブル配線基板 20 は、 y 方向の長さの半分である $(y_1 + y_2) / 2$ よりも小さな半径で折れ曲がることになる。

[0057] 図 22 は、フレキシブル配線基板 20 を表示パネル 10 の背面に折り曲げた場合の断面図である。図 21 の構成であれば、フレキシブル配線基板 20 は小さな半径で湾曲させることが出来るので、図 22 における d_1 を小さくすることが出来る。すなわち、表示装置の外形を小さくする、特にフレキシブル配線基板 20 の折り曲げ領域の狭額縁化を実現することが出来る。

[0058] 図 23 は、表示パネル 10 側にドライバ IC 15 を配置した例である。フレキシブル配線基板 20 の上側の幅 x_1 が小さいので、図 23 では、1 個のドライバ IC 15 のみでカバーしている。図 24 は、フレキシブル配線基板 20 の端子領域に対応して表示パネル 10 に 2 個のドライバ IC 15 を配置した例である。表示パネル 10 においては、特に、サイドの辺において配線 11 が密集する場合が多いので、図 24 のようにドライバ IC 15 を配置することによって、特に斜め配線において配線ピッチが極端に小さくなるのを

避けることが出来る。

[0059] 図25はX形フレキシブル配線基板20の他の変形例である。図25の特徴はX形の交差部が表示パネル10よりも配線基板30に近いことである。つまり、 $y_1 > y_2$ である。また、 $x_1 > x_2$ である。配線基板30を平面に保ったまま、表示パネル10を矢印Aの方向に湾曲させた場合、フレキシブル配線基板20にはストレスが発生するが、表示パネル10側では、このストレスは、 x_1 が大きいほど大きい。したがって、図25の構成は、小さな曲率半径で表示パネルを湾曲させる構成にはむいていない。

[0060] 配線基板30を表示パネル10の背面に折り曲げる場合、フレキシブル配線基板20は交差部、すなわち、フレキシブル配線基板20の上部から y_1 の位置で曲がることになる。ここで y_1 は y_2 よりも大きい。フレキシブル配線基板20は、 y 方向の半分の長さである $(y_1 + y_2) / 2$ よりも大きな半径で折れ曲がることになる。

[0061] 図26は、フレキシブル配線基板20を表示パネル10の背面に折り曲げた場合の断面図である。図25の構成の場合、フレキシブル配線基板20は比較的大きな半径で湾曲させることになる。つまり、図26における d_2 は図22における d_1 よりも大きくなる。すなわち、図25の構成は、表示装置の外形を小さくしたい場合には向いていない。

[0062] 図27は、図25の構成において、表示パネル10側にドライバIC15を配置した場合である。図27では、図24の場合に比較して、ドライバIC15をより外側に配置することが出来る。表示パネル10においては、特に、サイドの辺において配線11が密集する場合が多いので、図27に示すように、ドライバIC15をより外側に配置することによって、配線ピッチが極端に小さくなることを避けることが出来る。すなわち、図27において、配線角度 η_2 を図24における配線角度 η_1 よりも小さくできる。したがって、斜め配線11のピッチをより大きくとることが出来、配線11のレイアウトに余裕をとることが出来る。

[0063] 上述のドライバIC15については表示パネル10に実装されたCOG（

Chip On Glass)と言われる構成について説明を行った。しかしながらドライバICとフレキシブル配線基板との関係はこの構造に限らず、本発明のX形状のフレキシブル配線基板20にドライバIC15が実装されるCOF (Chip On Film)と言われる構成であっても良い。

[0064] 図28は、本発明によるフレキシブル配線基板20の一般的な形状を示す斜視図である。本発明によるフレキシブル配線基板20は、一般的な形状はX形であるが、このX形は、かならずしも、平行四辺形がクロスした構成である必要はない。

[0065] 図28において、 $\theta 1$ と $\theta 2$ は必ずしも同じ値である必要はない。 $\theta 1$ も $\theta 2$ も各々10度乃至80度の値をとることが出来る。ここで、 $\theta 1 + \theta 2 < \theta 3$ である場合は、横長形状であることが強調される。 $\theta 1 + \theta 2$ は20度乃至90度の範囲で設定することが出来る。また、 $\theta 3$ は、 $180^\circ - 2 \times \theta 1$ 、 $\theta 4$ は、 $180^\circ - 2 \times \theta 2$ で設定することが望ましい。 $\theta 3$ 及び $\theta 4$ は、各々、90以上で、180度よりも小さい範囲で設定される。

[0066] 表示パネル10を図1乃至図3で説明したように湾曲させ、かつ、フレキシブル配線基板20を背面に折り曲げるようなとき、図28に示すようなフレキシブル配線基板20の形状の場合、寸法Aを大きく、寸法Bを小さくすることによって、フレキシブル配線基板20の応力を軽減でき、反作用による表示パネル10への応力を軽減することが出来る。

[0067] 図29は、本発明によるフレキシブル配線基板20のさらに他のX形状を示す平面図である。図29の特徴は、フレキシブル配線基板20において、切り込み201及び202内においてV字型に屈曲している部分を曲率半径R1またはR2によって、滑らかにしたものである。これによって、フレキシブル配線基板20において局部的に大きなストレスが発生することを防止することが出来る。ひいては、フレキシブル配線基板20内での配線21の断線も防止することが出来る。

[0068] 図30は、本発明によるフレキシブル配線基板20のさらに他の形状を示す平面図である。図30の特徴は、フレキシブル配線基板20において、切

り込み 201 及び 202 内において、ストレスのかかりやすい場所にノッチ 26 を形成し、局部的に大きなストレスが発生することを防止した構成である。図 30 の他の特徴は、フレキシブル配線基板 20 の中央部において、スリット 27 を形成している点である。このスリット 27 は、フレキシブル配線基板 20 を背面に折り曲げたときのストレスを緩和するものである。したがって、反作用による表示パネル 10 へのストレスも緩和することが出来る。

[0069] 図 31 は、本発明によるフレキシブル配線基板 20 のさらに他の形態を示す平面図である。図 31 の特徴は、フレキシブル配線基板 20 の x 方向の中心部に y 方向に延在する中央突起部 28 が存在することである。切り込み 201 は、中央突起部 28 の存在によって、切り込み 203 と 204 に分割されている。

[0070] 中央突起部 28 にも配線は形成されており、表示パネル 10 及び配線基板 30 と接続している。したがって、図 31 のフレキシブル配線基板 20 は、表示パネル 10 及び配線基板 30 と各々 3 箇所接続しており、曲げストレスを緩和しつつ、配線 31 の自由度を増すことが出来る。図 31 の構成においても、フレキシブル配線基板 20 の湾曲のし易さ、ストレスの発生等は、寸法 A 及び寸法 B によって調整可能であることは、X 形の他の形態のフレキシブル配線基板 20 と同じである。

符号の説明

[0071] 10…表示パネル、11…配線、15…ドライバ IC、20…フレキシブル配線基板、21…配線、22…基材、23…保護膜、24…シールド用導電膜、25…スルーホール、26…ノッチ、27…スリット、28…中央突起部、30…配線基板、31…配線、201…切り込み、202…切り込み、203…切り込み、204…切り込み、211…表配線、212…裏配線

請求の範囲

- [請求項1] 平面視において、X形状を有するフレキシブル配線基板を備えた、電子機器。
- [請求項2] さらに、第1の方向に延在する第1の辺を有する第1基板と、を備え、
前記第1基板及び前記第1基板の前記第1の辺は前記第1の方向に沿って湾曲しており、
前記フレキシブル配線基板は、前記第1の方向に交差する第2の方向において、前記第2の方向の一方側に第1の実装端子群と第2の実装端子群と、前記第2の方向の他方側に第3の実装端子群と第4の実装端子群と、を有し、
前記第1の実装端子群及び前記第2の実装端子群は、前記第1基板の前記第1の辺に実装される、請求項1に記載の電子機器。
- [請求項3] さらに、第2基板を備え、
前記第3の実装端子群と、前記第4の実装端子群は、前記第2基板に実装される、請求項2に記載の電子機器。
- [請求項4] 第1の方向に延在する第1の辺を有する表示パネルと、
第1の方向に延在する第2の辺を有する配線基板と、
前記表示パネルと前記配線基板を前記第1の方向と交差する方向である第2の方向に接続するフレキシブル配線基板を備えた表示装置であって、
前記フレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第1の領域及び第2の領域で接続し、前記第1の領域と前記第2の領域は前記第1の方向において離れており、
前記フレキシブル配線基板は、前記配線基板と第3の領域及び第4の領域で接続し、前記第3の領域と前記第4の領域は前記第1の方向において離れており、
前記フレキシブル配線は、前記第1の方向若しくは前記第2の方向

に斜めに交差する方向に延出する2つの配線群を有し、前記2つの配線群の一つである第1配線群は、前記第1の領域と前記第3の領域若しくは前記第4の領域の一方とを接続し、前記2つの配線群のひとつである第2配線群は、前記第2領域と前記第4領域若しくは前記第3領域の他方とを接続し、

前記フレキシブル配線基板は、前記第1の領域の外端と前記第2の領域の外端との間に、前記第1の方向に幅 w_1 を有しており、

前記フレキシブル配線基板は、前記第3の領域の外端と前記第4の領域の外端との間に、前記第1の方向に幅 w_2 を有しており、

前記フレキシブル配線基板は、前記第1の領域と前記第3の領域の間、及び、前記第2の領域と前記第4の領域の間において、前記第1の方向の幅が最も小さな幅 w_3 を有することを特徴とする表示装置。

[請求項5] 前記フレキシブル配線基板は前記第1の幅 w_1 と前記第2の幅 w_2 が等しいことを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

[請求項6] 前記フレキシブル配線基板が前記第1の方向に最も小さな幅 w_3 を有する部分は、前記第2の方向において、前記第1の領域および前記第3の領域の間の中央部分、または、前記第2の領域および前記第4の領域の間の中央部分に存在することを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

[請求項7] 前記フレキシブル配線基板は前記第1の幅 w_1 が前記第2の幅 w_2 よりも小さいことを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

[請求項8] 前記フレキシブル配線基板が前記第1の方向に最も小さな幅 w_3 を有する部分は、前記第2の方向において、前記配線基板よりも前記表示パネルに近い部分に存在することを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

[請求項9] 前記第1の配線群は、前記第1の領域と前記第3の領域とを接続し、前記第2の配線群は前記第2の領域と前記第4の領域とを接続し、前記第1の配線群は、前記幅 w_3 を有する部分において、略V字型

に屈曲し、

前記第2の配線群は、前記幅 w_3 を有する部分において、前記第1の配線群の屈曲する方向とは反対方向に略V字型に屈曲していることを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

[請求項10] 前記第1の配線群は、前記第1の領域と前記第4の領域を接続し、前記第2の配線群は前記第2の領域と前記第3の領域を接続し、
前記第1の配線群と前記第2の配線群が交差する部分において、前記第1の配線群と前記第2の配線群の間には絶縁膜が形成されていることを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

[請求項11] 前記絶縁膜は、前記フレキシブル配線基板の基材であることを特徴とする請求項10に記載の表示装置。

[請求項12] 前記第1の領域と前記第2の領域の間の第5の領域において、前記フレキシブル配線基板は前記表示パネルと接続し、前記第5の領域と前記第1の領域及び前記第5の領域と前記第2の領域の間には間隔が存在し、

前記第3の領域と前記第4の領域の間の第6の領域において、前記フレキシブル配線基板は前記配線基板と接続し、前記第6の領域と前記第3の領域及び前記第6の領域と前記第4の領域の間には間隔が存在し、

前記第5の領域と前記第6の領域の間には、前記第2の方向に延在する部分を有することを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

[請求項13] 前記表示装置は前記第1の方向に沿って湾曲していることを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

[請求項14] 前記配線基板は、前記フレキシブル配線基板を介して前記表示パネルの背面に折り返されていることを特徴とする請求項13に記載の表示装置。

[請求項15] 第1の方向に延在する第1の辺を有する表示パネルと、
第1の方向に延在する第2の辺を有する配線基板と、

前記表示パネルと前記配線基板を前記第 1 の方向と交差する方向である第 2 の方向に接続する第 1 のフレキシブル配線基板と第 2 のフレキシブル配線基板を備えた表示装置であって、

前記第 1 のフレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第 1 の領域で接続し、かつ、前記配線基板と第 3 の領域で接続し、前記第 1 の領域と前記第 3 の領域は第 1 の配線群によって接続し、

前記第 2 のフレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第 2 の領域で接続し、かつ、前記配線基板と第 4 の領域で接続し、前記第 2 の領域と前記第 4 の領域は第 2 の配線群によって接続し、

前記第 1 の配線群は、前記第 1 の領域と前記第 3 の領域の間において、前記第 1 の方向に頂点を有する第 1 の V 字型の配線形状であり、

前記第 2 の配線群は、前記第 2 の領域と前記第 4 の領域の間において、前記第 1 の配線群と反対側に頂点を有する第 2 の V 字型の配線形状であり、

前記第 1 のフレキシブル配線基板と前記第 2 のフレキシブル配線基板は、前記第 1 の V 字型配線及び前記第 2 の V 字型配線の部分においてオーバーラップしており、

前記第 1 のフレキシブル配線基板と前記第 2 のフレキシブル配線基板の組み合わせは、

平面で視て、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域は離れており、かつ、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域の間には隙間が存在し、

平面で視て、前記第 3 の領域と前記第 4 の領域は離れており、かつ、前記第 3 の領域と前記第 4 の領域の間には隙間が存在し、

前記第 1 の領域の外端と前記第 2 の領域の外端との間は、前記第 1 の方向に幅 w_1 であり、

前記第 3 の領域の外端と前記第 4 の領域の外端との間は、前記第 1 の方向に幅 w_2 であり、

平面で視て、前記オーバーラップした部分において、前記第 1 の方

向の幅が最も小さくなっている幅 w_3 を有することを特徴とする表示装置。

[請求項16] 前記第1の配線群と前記第2の配線群の間には、導電膜が形成されていることを特徴とする請求項15に記載の表示装置。

[請求項17] 第1の方向に延在する第1の辺を有する表示パネルと、
第1の方向に延在する第2の辺を有する配線基板と、
前記表示パネルと前記配線基板を前記第1の方向と交差する方向である第2の方向に接続する第1のフレキシブル配線基板と第2のフレキシブル配線基板を備えた表示装置であって、

前記第1のフレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第1の領域で接続し、かつ、前記配線基板と第4の領域で接続し、前記第1の領域と前記第4の領域は第1の配線群によって接続し、

前記第2のフレキシブル配線基板は、前記表示パネルと第2の領域で接続し、かつ、前記配線基板と第3の領域で接続し、前記第2の領域と前記第3の領域は第2の配線群によって接続し、

前記第1の配線群は、前記第1の領域と前記第4の領域の間において、斜め方向に直線状に延在し、

前記第2の配線群は、前記第2の領域と前記第3の領域の間において、前記第1の配線群と逆の傾斜を持って斜め方向に直線状に延在し、

前記第1のフレキシブル配線基板と前記第2のフレキシブル配線基板は、前記第1の領域と前記第4の領域の間、及び、前記第2の領域と前記第3の領域の間において、交差するようにオーバーラップしており、

前記第1のフレキシブル配線基板と前記第2のフレキシブル配線基板の組み合わせは、平面で視て、前記第1の領域と前記第2の領域は離れており、かつ、前記第1の領域と前記第2の領域の間には隙間が存在し、

平面で視て、前記第 3 の領域と前記第 4 の領域は離れており、かつ、前記第 3 の領域と前記第 4 の領域の間には隙間が存在し、

前記第 1 の領域の外端と前記第 2 の領域の外端との間は、前記第 1 の方向に幅 w_1 であり、

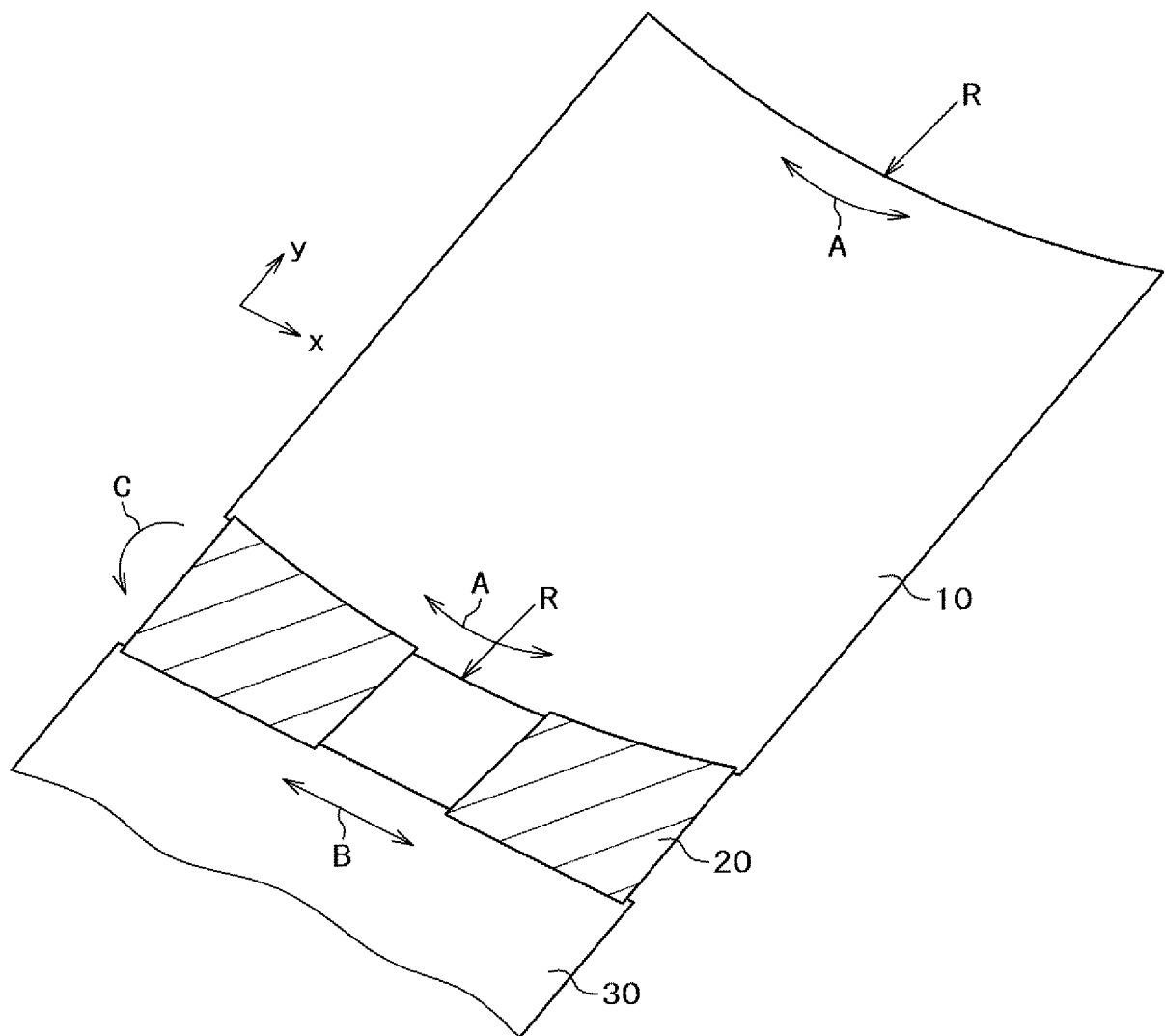
前記第 3 の領域の外端と前記第 4 の領域の外端との間は、前記第 1 の方向に幅 w_2 であり、

平面で視て、前記オーバーラップした部分において、前記第 1 の方向に最も小さい幅 w_3 を有することを特徴とする表示装置。

[請求項 18] 前記第 1 の配線群と前記第 2 の配線群の間には、導電膜が形成されていることを特徴とする請求項 17 に記載の表示装置。

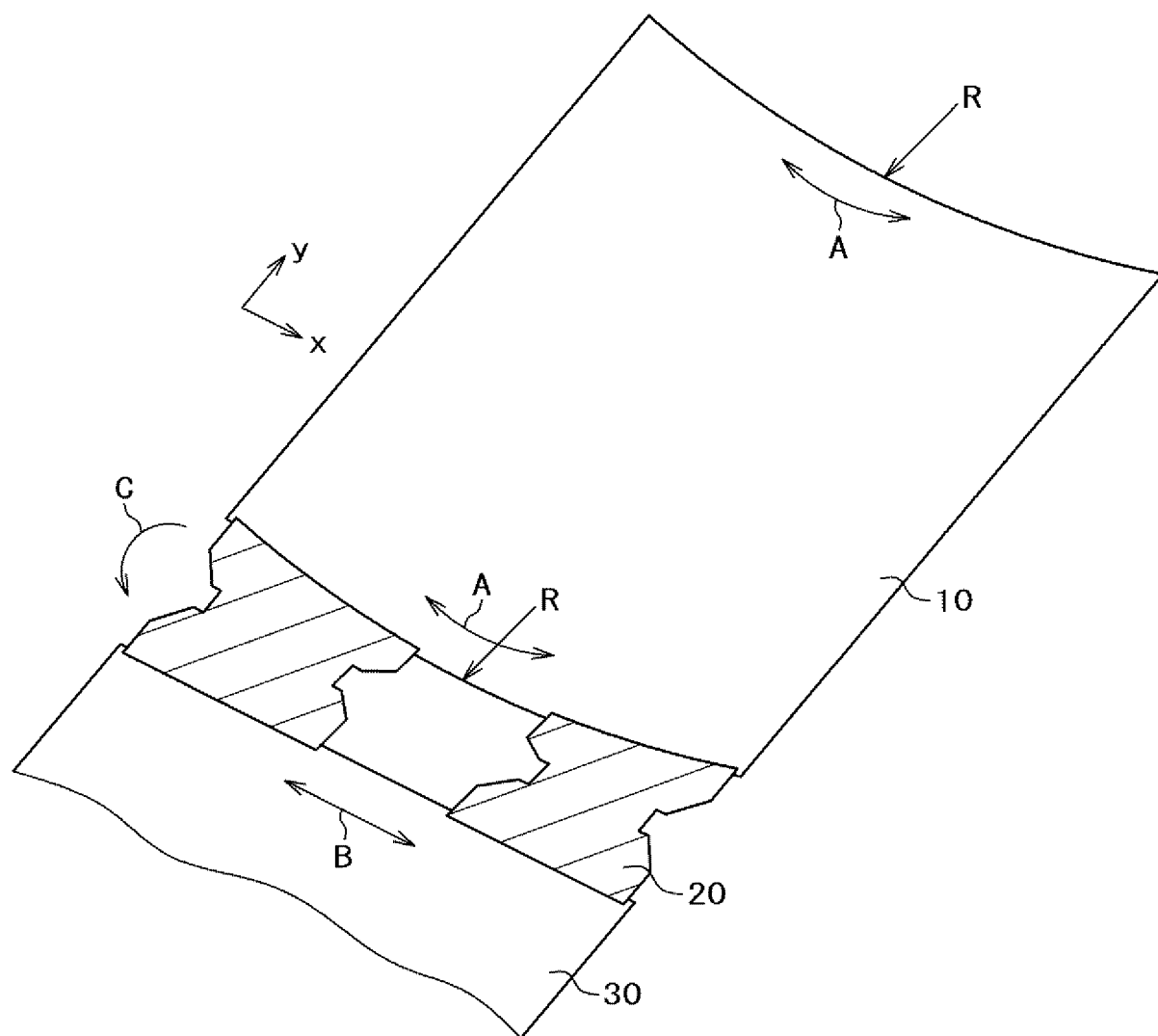
[図1]

図 1



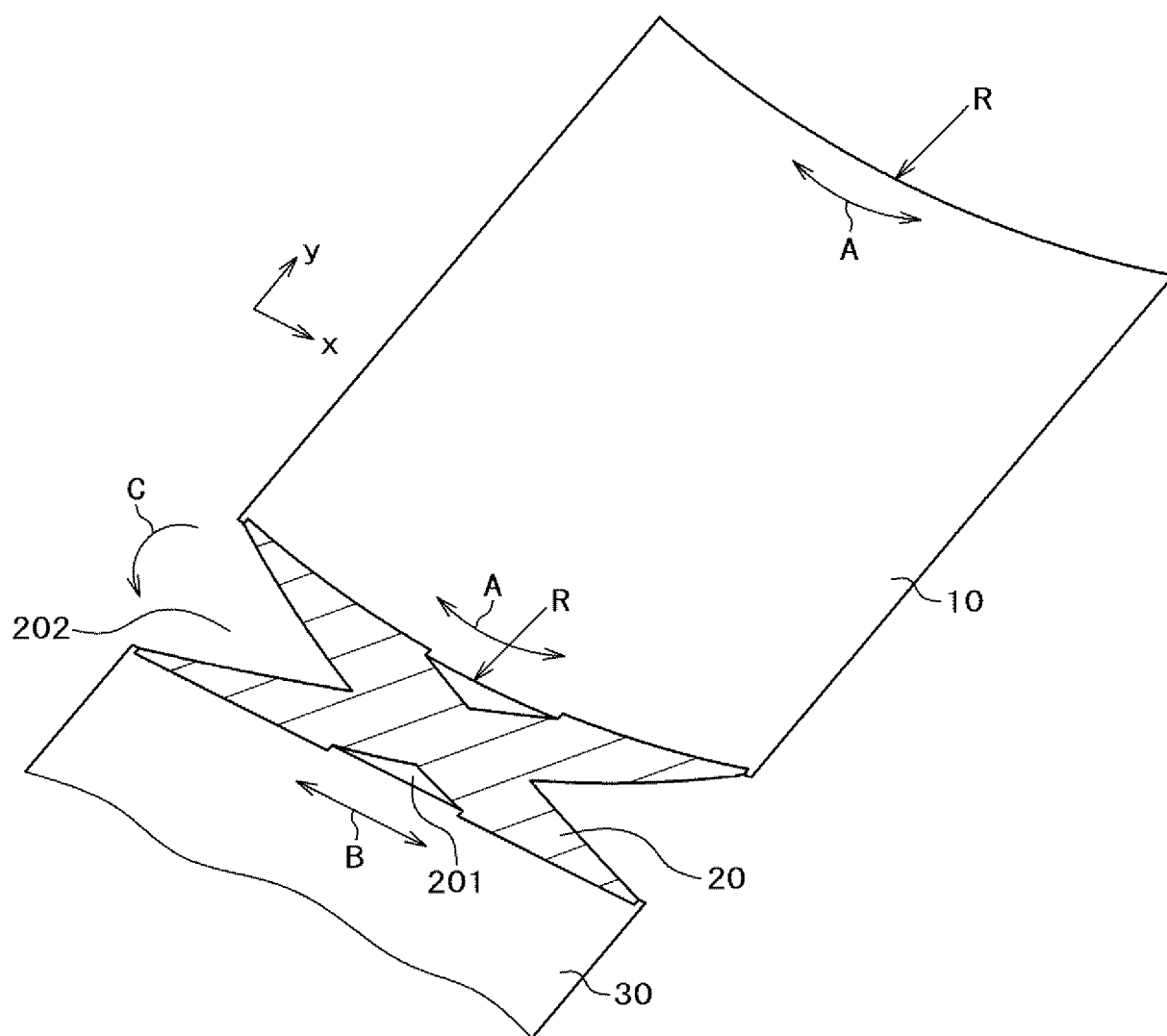
[図2]

図 2



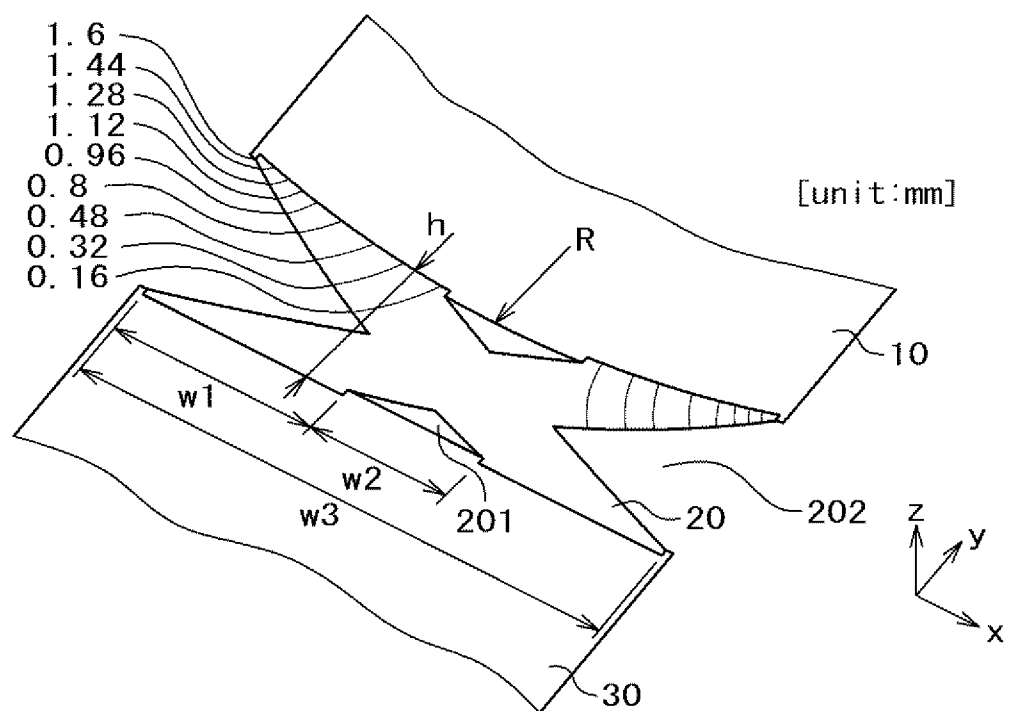
[図3]

図 3



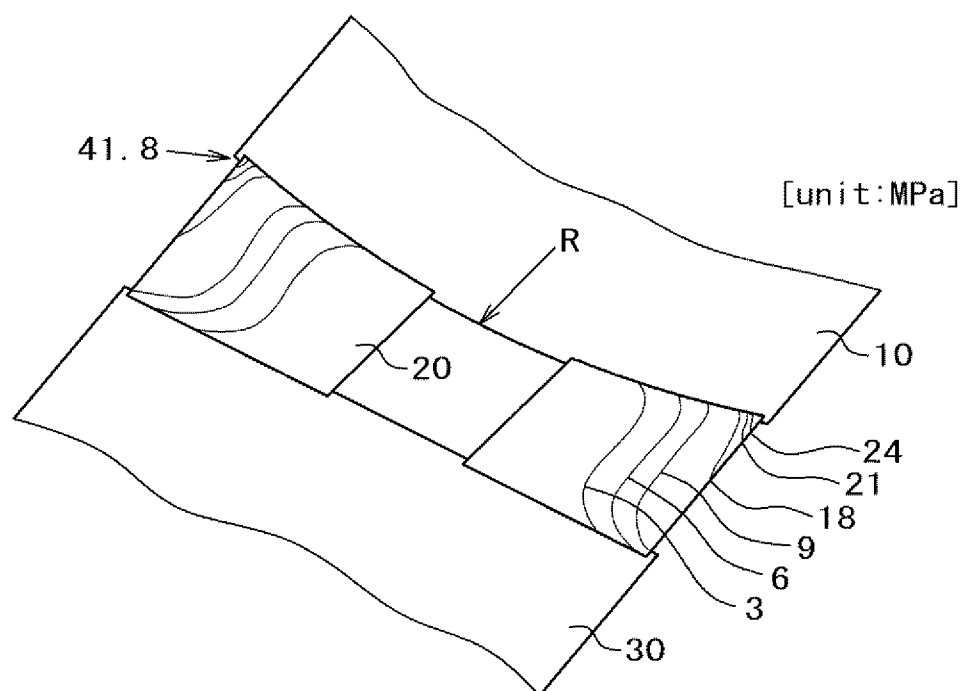
[図6]

図 6



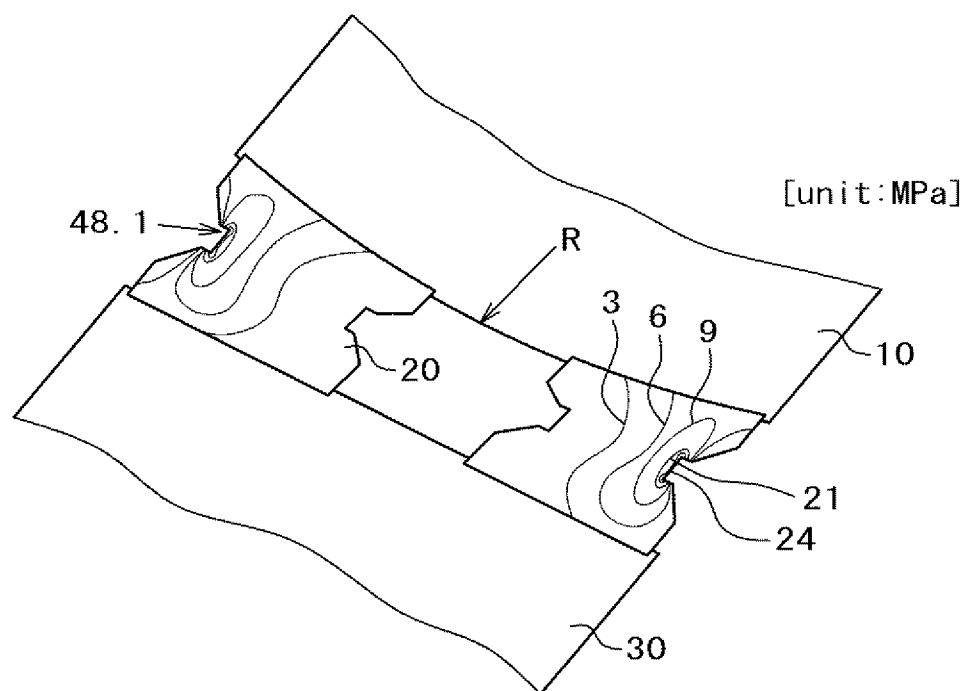
[図7]

図 7



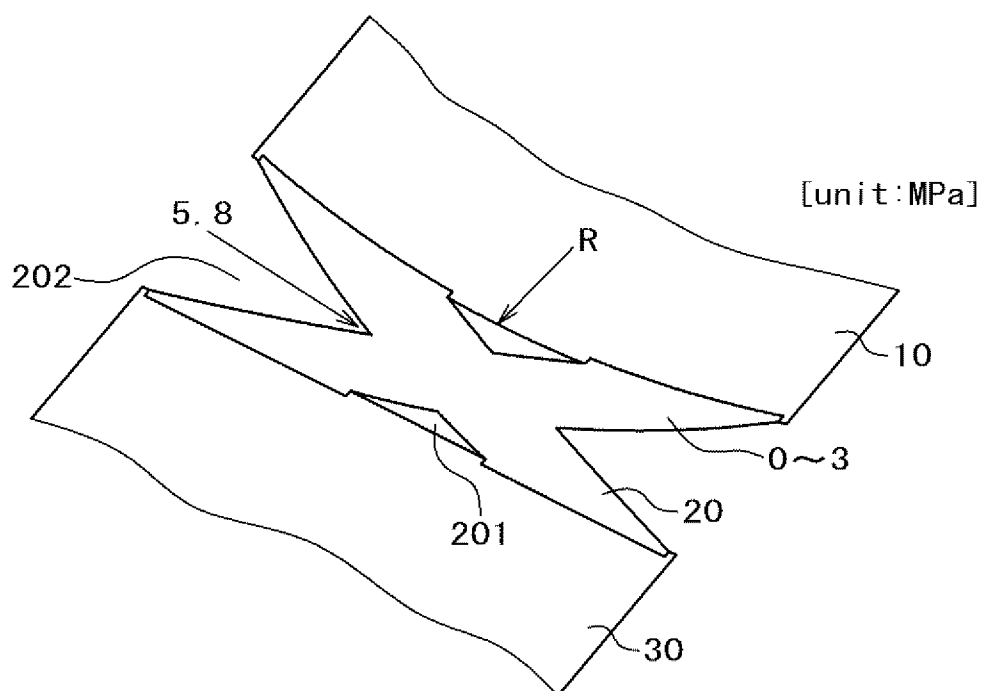
[図8]

図 8



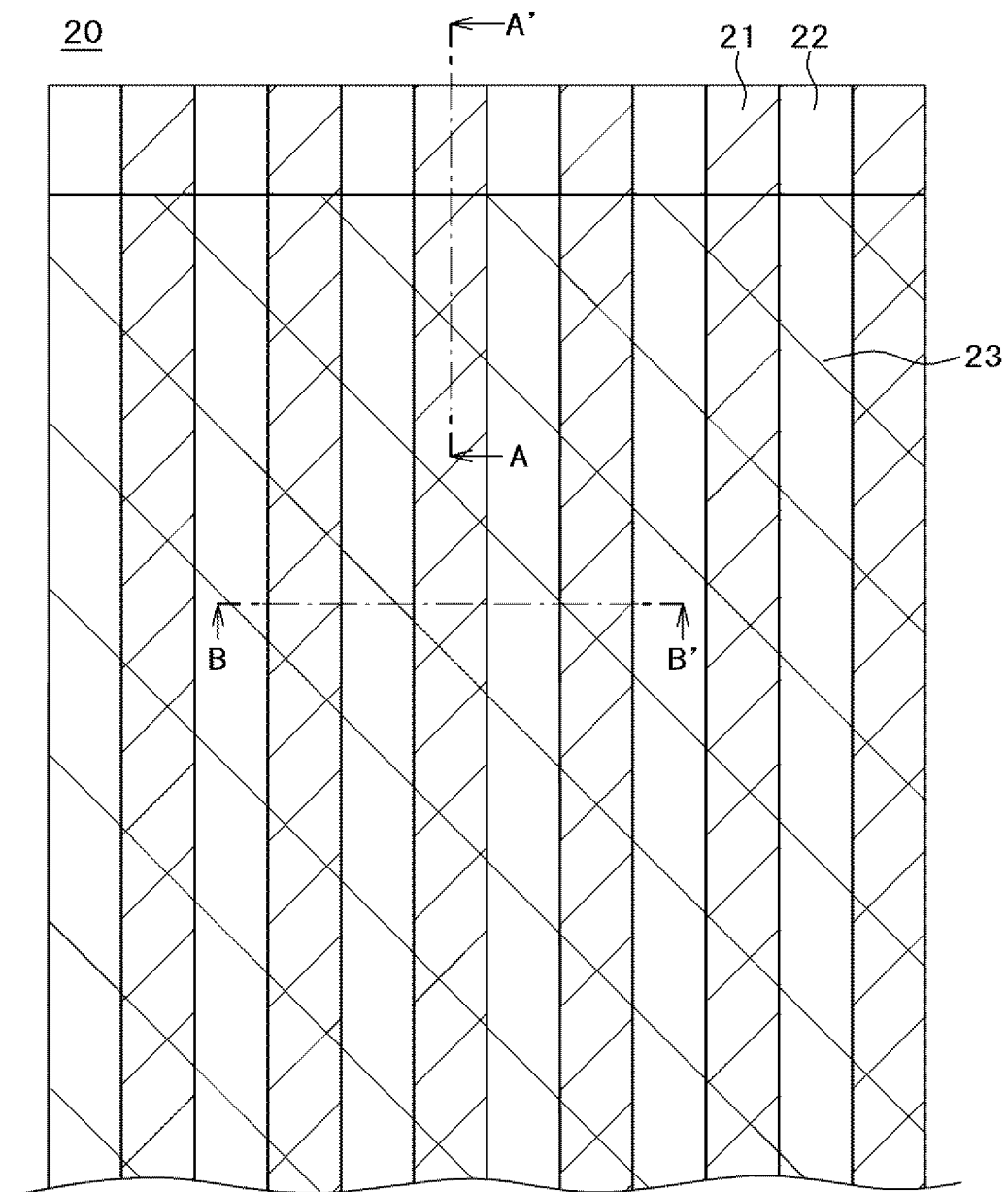
[図9]

図 9



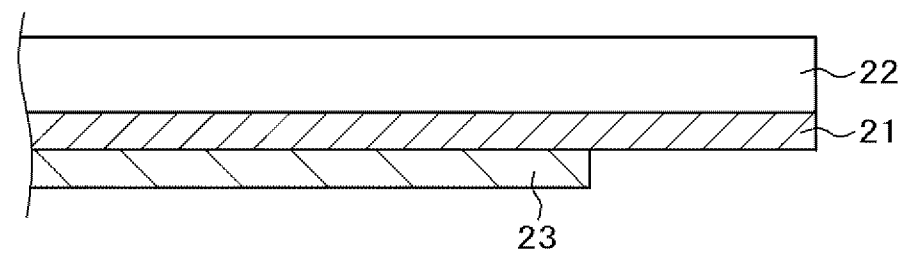
[図10]

図 1 0



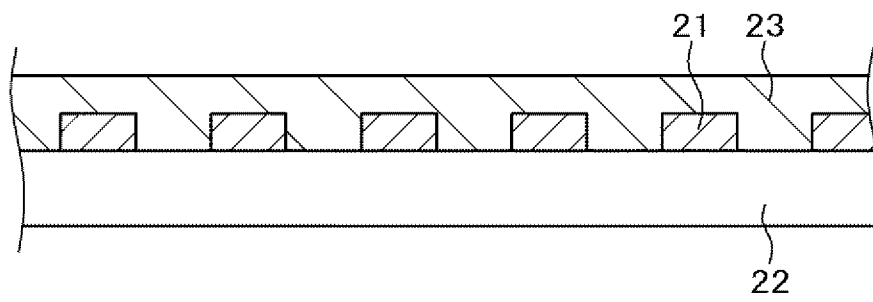
[図11]

図 1 1



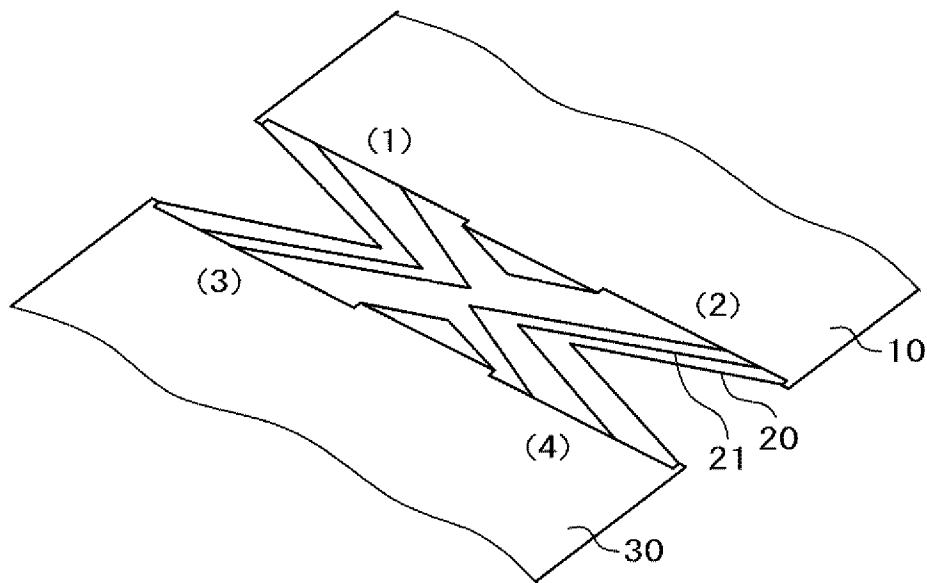
[図12]

図 1 2



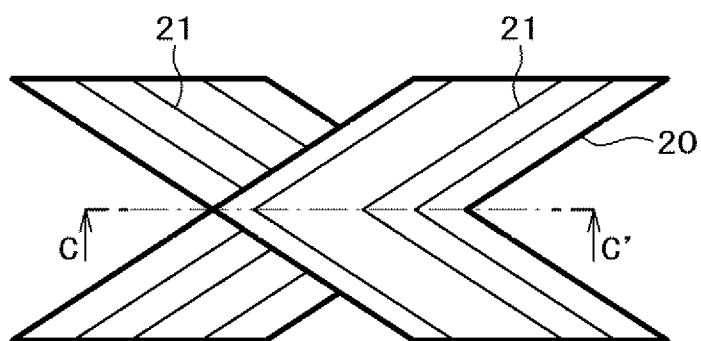
[図13]

図 1 3



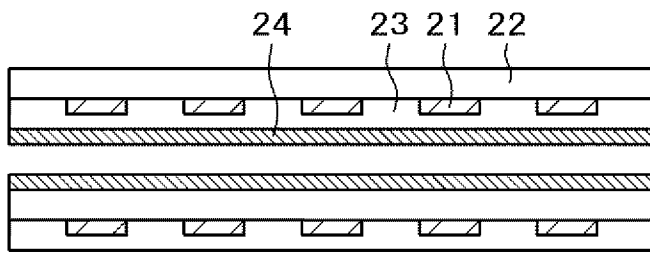
[図14]

図 1 4



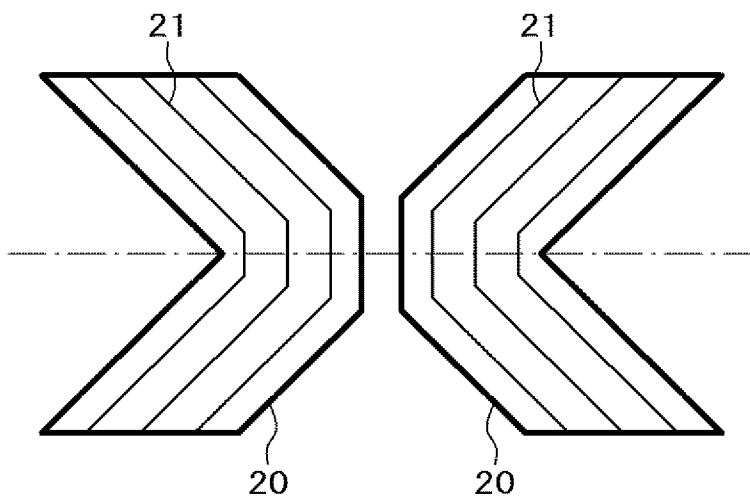
[図15]

図 1 5



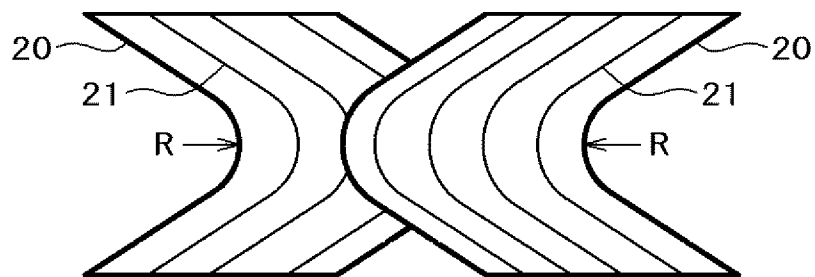
[図16]

図 1 6



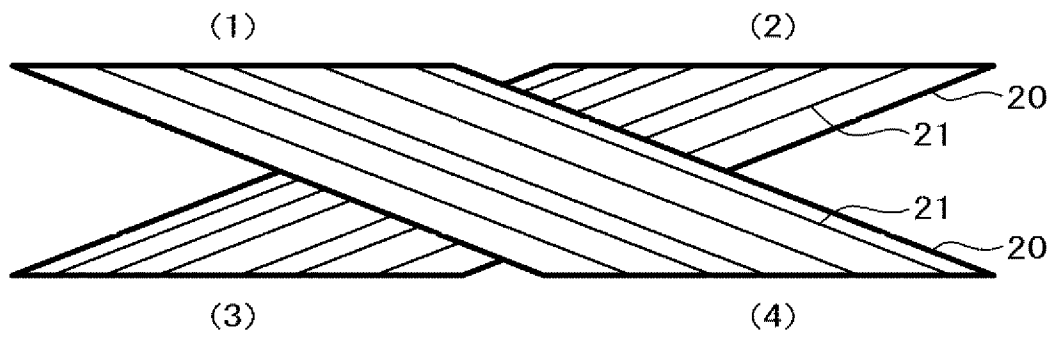
[図17]

図 1 7



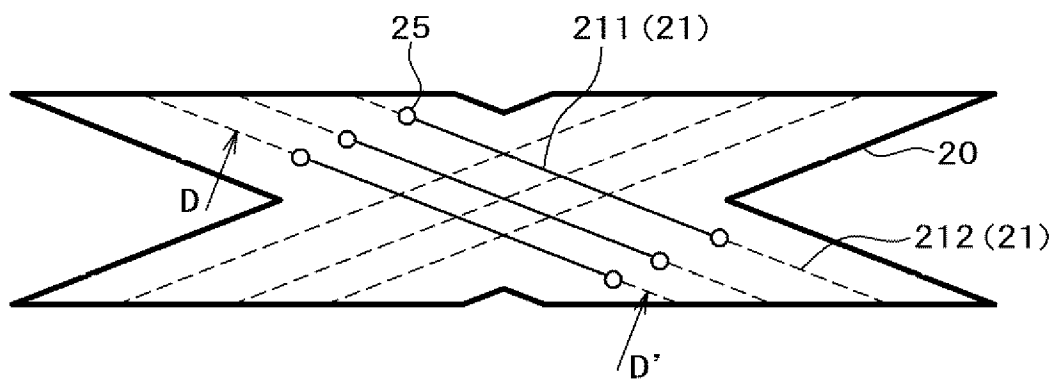
[図18]

図 1 8



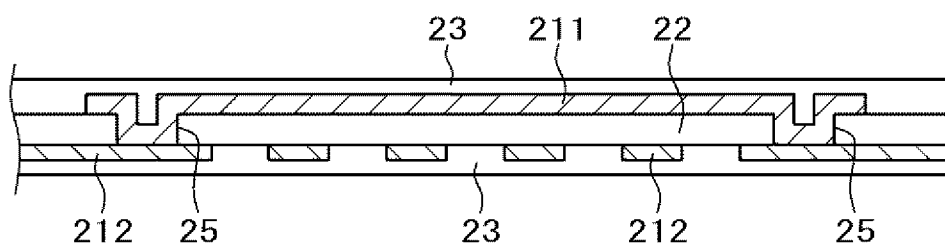
[図19]

図 1 9



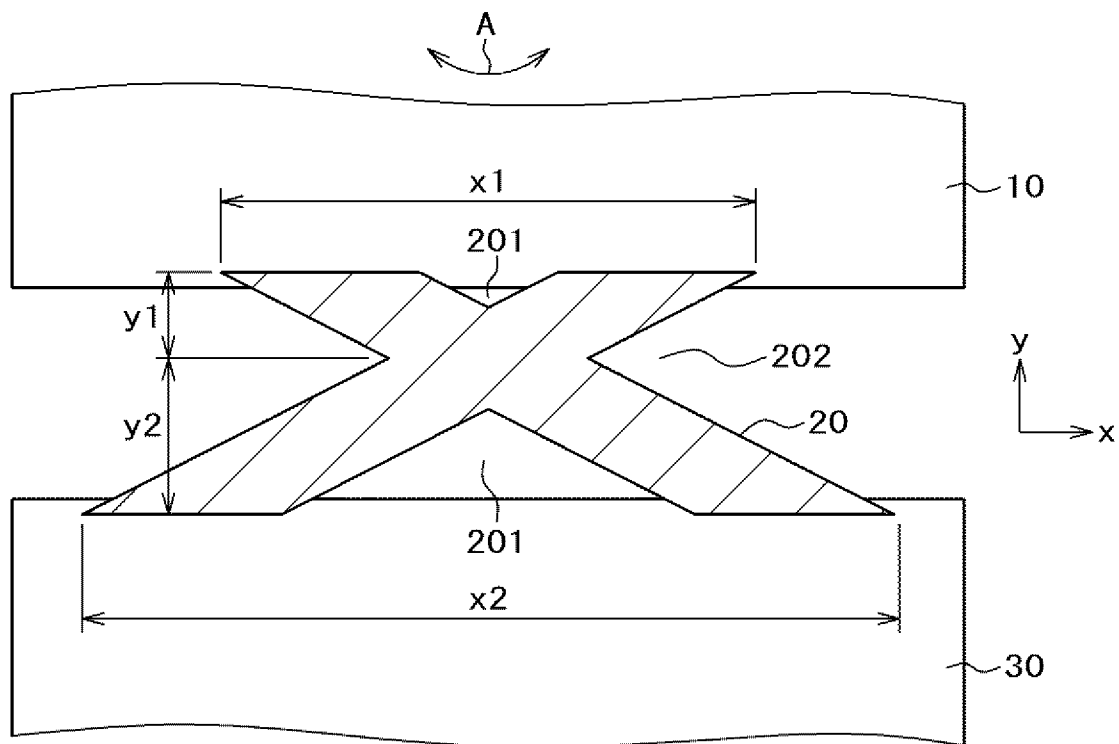
[図20]

図 2 0



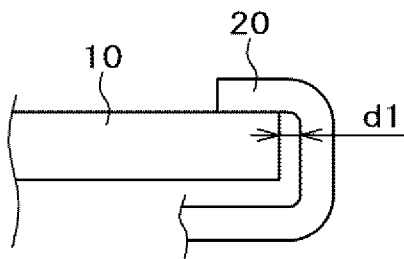
[図21]

図 2 1



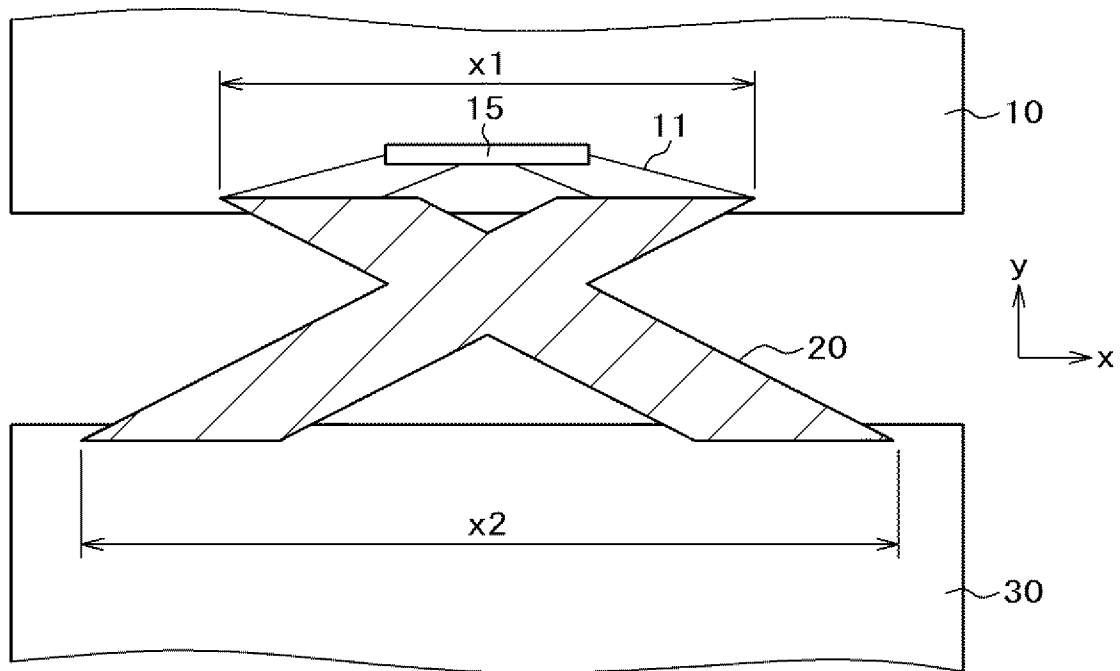
[図22]

図 2 2



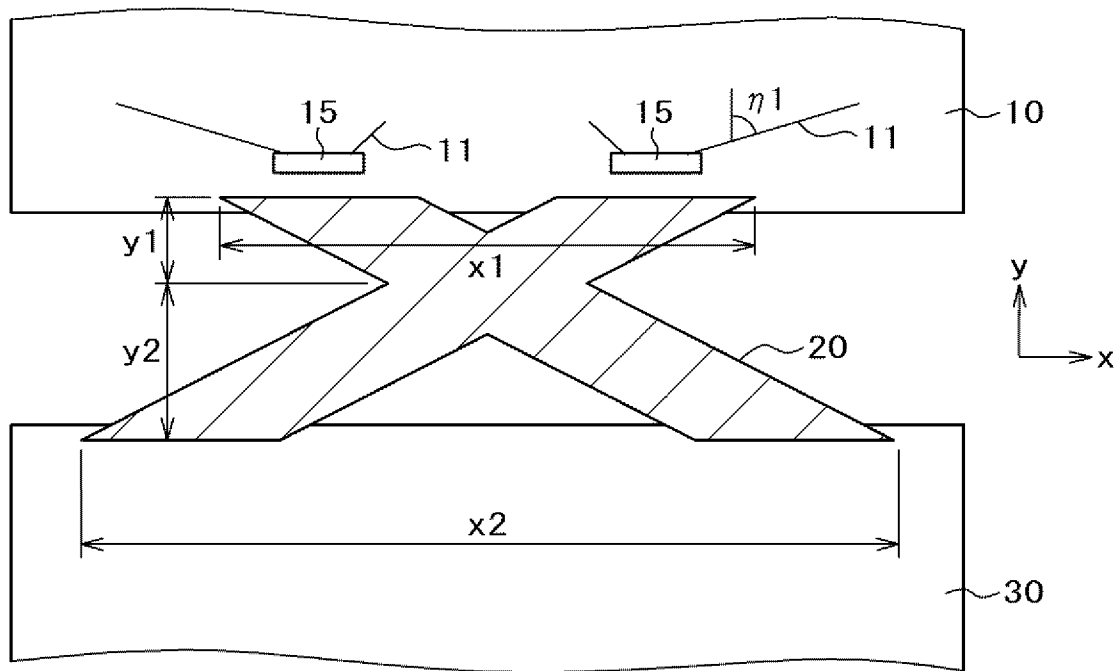
[図23]

図 2 3



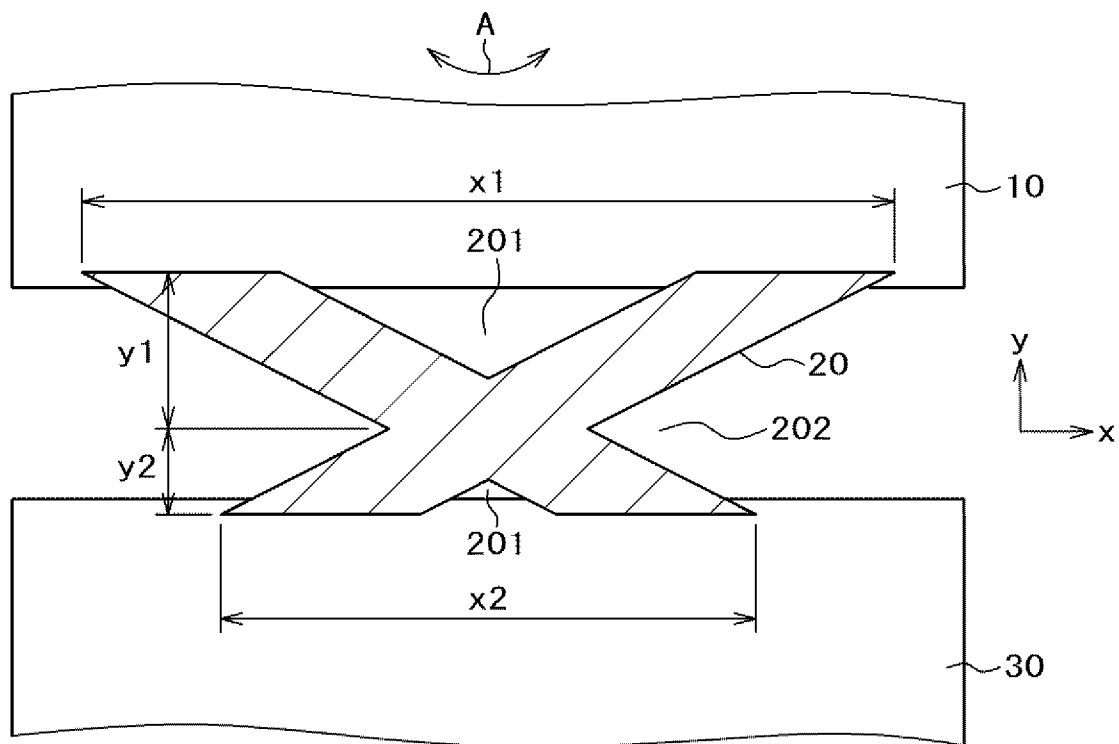
[図24]

図 2 4



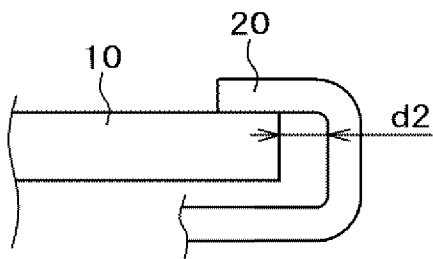
[図25]

図 2 5



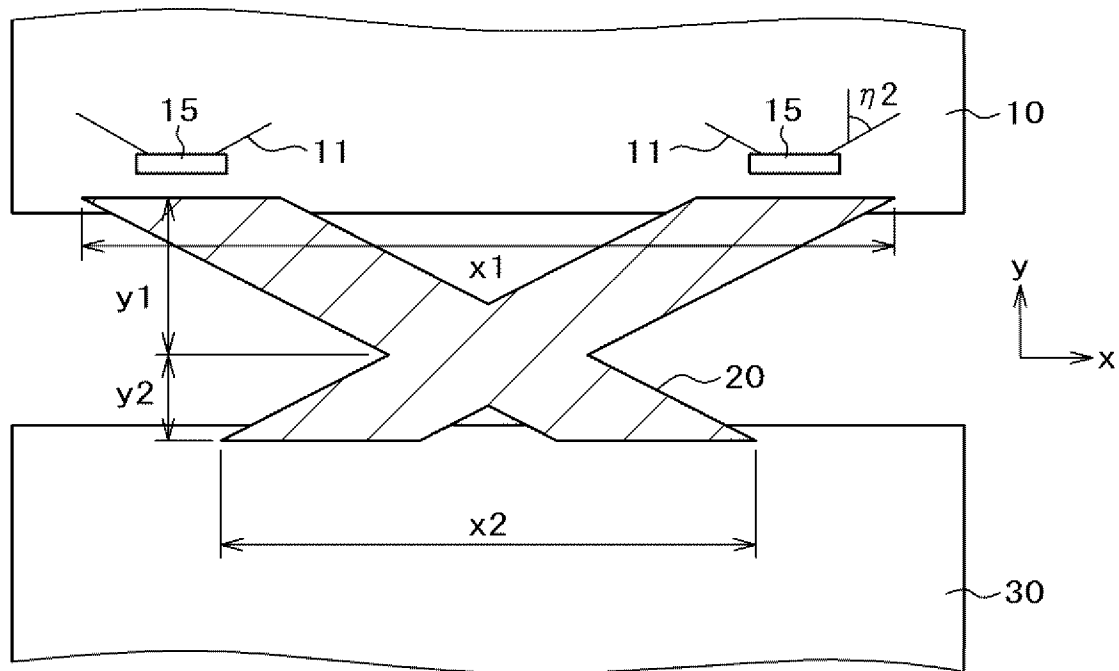
[図26]

図 2 6



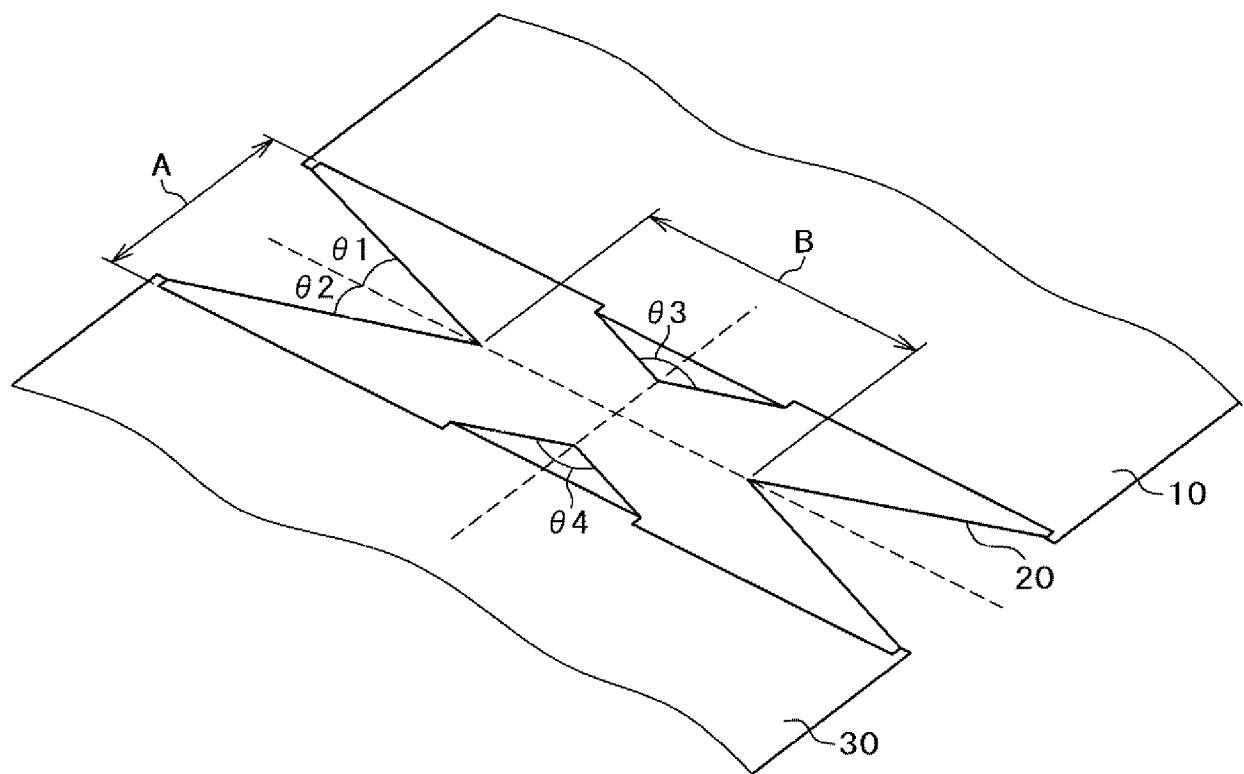
[図27]

図 27



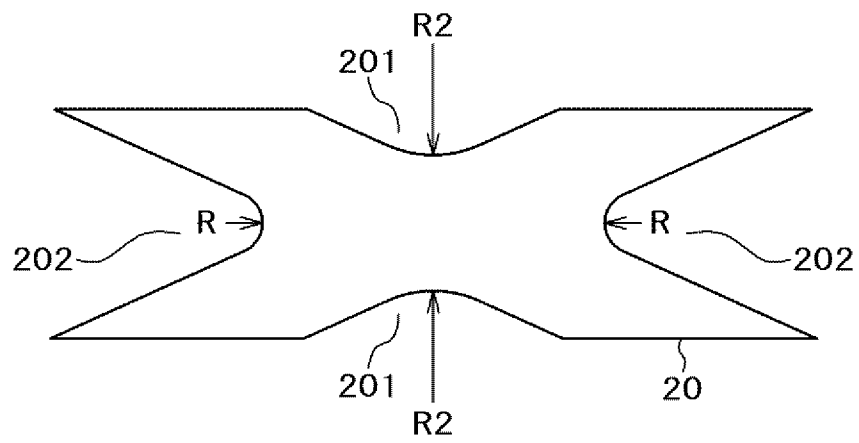
[図28]

図 28



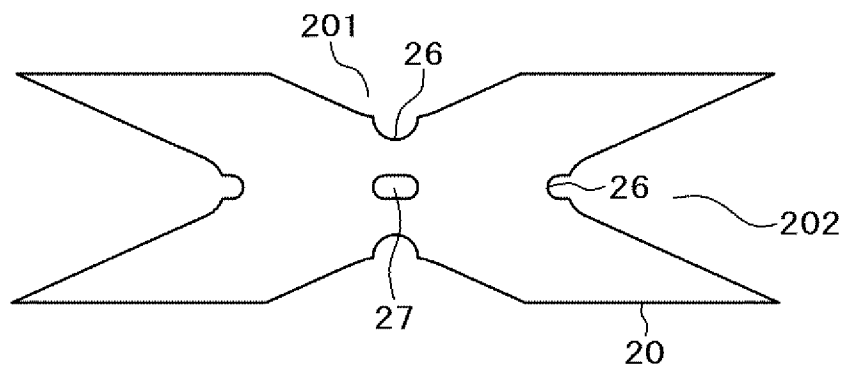
[図29]

図 29



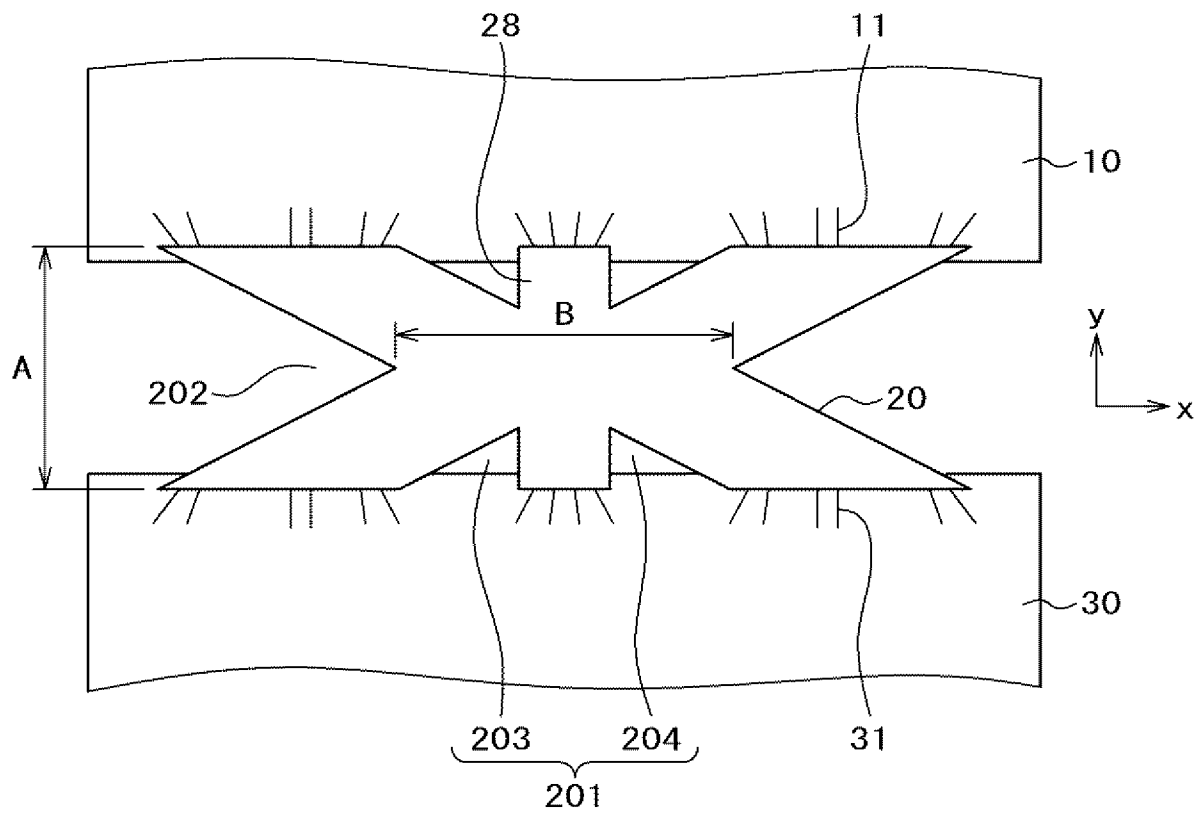
[図30]

図 30



[図31]

図 31



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/050835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F 9/00(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; H05K 1/14(2006.01)i; G02F 1/1345(2006.01)i

FI: G09F9/00 348Z; G09F9/30 308Z; G02F1/1345; H05K1/14 C; G09F9/30 330

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09F9/00; G09F9/30; H05K1/14; G02F1/1345

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2007-0116371 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10.12.2007 (2007-12- 10) claim 9, paragraphs [0018]-[0080], fig. 1-7	1, 4-12
Y		2-3, 13-1
A		15-18
Y	JP 2009-168904 A (SHARP CORP.) 30.07.2009 (2009-07-30) paragraphs [0028]-[0046], fig. 1	2-3, 13-14
P, X	JP 2019-184755 A (SHARP CORP.) 24.10.2019 (2019-10-24) paragraphs [0011]-[0030], fig. 1-2, 4-5	1, 4-6, 10-11, 17
P, Y		2-3, 13-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 February 2020 (12.02.2020)

Date of mailing of the international search report
25 February 2020 (25.02.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2019/050835

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
KR 10-2007-0116371 A	10 Dec. 2007	(Family: none)	
JP 2009-168904 A	30 Jul. 2009	(Family: none)	
JP 2019-184755 A	24 Oct. 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G09F 9/00(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; H05K 1/14(2006.01)i; G02F 1/1345(2006.01)i FI: G09F9/00 348Z; G09F9/30 308Z; G02F1/1345; H05K1/14 C; G09F9/30 330										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G09F9/00; G09F9/30; H05K1/14; G02F1/1345										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年									
日本国登録実用新案公報	1994-2020年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	KR 10-2007-0116371 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10.12.2007 (2007-12-10) 請求項 9、段落 0018-0080、図 1-7	1,4-12								
Y		2-3,13-14								
A		15-18								
Y	JP 2009-168904 A (シャープ株式会社) 30.07.2009 (2009-07-30) 段落 0028-0046、図 1	2-3,13-14								
P, X	JP 2019-184755 A (シャープ株式会社) 24.10.2019 (2019-10-24) 段落 0011-0030、図 1-2、4-5	1,4-6,10-11,17								
P, Y		2-3,13-14								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 12.02.2020		国際調査報告の発送日 25.02.2020								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		権限のある職員（特許庁審査官） 小野 博之 2I 4072 電話番号 03-3581-1101 内線 3272								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/050835

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
KR	10-2007-0116371	A	10.12.2007	(ファミリーなし)	
JP	2009-168904	A	30.07.2009	(ファミリーなし)	
JP	2019-184755	A	24.10.2019	(ファミリーなし)	