(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-529017
(P2024-529017A)
(43)公表日　令和6年8月1日(2024.8.1)

(51)国際特許分類		FI		テーマコード（参考）
Ｂ３２Ｂ	*7/025(2019.01)*	Ｂ３２Ｂ	7/025	４Ｆ１００
Ｂ３２Ｂ	*7/12 (2006.01)*	Ｂ３２Ｂ	7/12	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全18頁）

(21)出願番号　特願2024-506869(P2024-506869)
(86)(22)出願日　令和4年8月2日(2022.8.2)
(85)翻訳文提出日　令和6年3月8日(2024.3.8)
(86)国際出願番号　PCT/IB2022/057160
(87)国際公開番号　WO2023/012660
(87)国際公開日　令和5年2月9日(2023.2.9)
(31)優先権主張番号　63/229,603
(32)優先日　令和3年8月5日(2021.8.5)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　505005049
スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(74)代理人　100130339
弁理士　藤井 憲
(74)代理人　100135909
弁理士　野村 和歌子
(74)代理人　100133042
弁理士　佃 誠玄
(74)代理人　100171701
弁理士　浅村 敬一
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　導電性プライマーに基づく摩擦電気フィルム積層体

(57)【要約】
導電性プライマーを利用した摩擦電気フィルム及びその積層体が提供される。摩擦電気効果は、適切な構成で電流が１方の領域から他方の領域に流れることができるような接触帯電の一種である。装飾摩擦電気フィルムに触れると、電荷が蓄積され、人体とフィルムとの間に発生した電荷が導電性プライマーを通って流れる。摩擦電気効果及び導電性プライマーに基づくこのシステムは、いかなる大きな変更もなく、装飾フィルム製品に電気的機能を提供することができる。

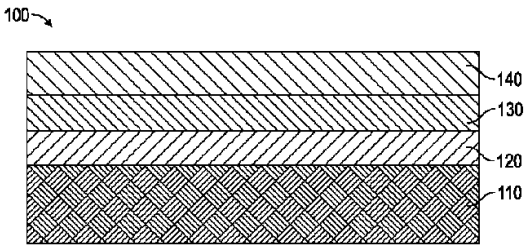


FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
摩擦電気フィルム積層体であって、
絶縁体のように作用する基材と、
前記基材の上に配置された導電性プライマー層と、
前記導電性プライマー層の上に配置された接着剤層と、
前記接着剤層の上に配置された表面層であって、装飾フィルムである、表面層と、を備える、摩擦電気フィルム積層体。
【請求項２】
摩擦電気フィルム積層体であって、
各々が互いに分離し、絶縁体のように作用する２つ以上の基材と、
前記基材の上に対応して配置された２つ以上の導電性プライマー層と、
前記導電性プライマー層の上に配置された接着剤層と、を備え、
各基材の上に配置された各導電性プライマー層が、電気的に分割された領域となるように区切られている、摩擦電気フィルム積層体。
【請求項３】
前記摩擦電気フィルム積層体が、耐火性又は不燃性である、請求項１又は２に記載の摩擦電気フィルム積層体。
【請求項４】
摩擦電気電圧を感知するための検出デバイスであって、
絶縁層と、
前記絶縁層の上に部分的又は全体的に配置された導電性プライマー層と、
前記導電層上に付着された電極と、
前記導電性プライマー層の上に配置され、前記電極の上に部分的又は全体的に配置された接着剤層と、
前記接着層の上に配置された表面層と、を備え、
前記導電性プライマー層の少なくとも一部分が、前記絶縁層に接触するように形成され、複数の電気的に分割された領域に区切られ、各電極が、前記導電性層の表面の一方の一部分に接触し、前記電気的に分割された領域の各々に設けられている、検出デバイス。
【請求項５】
前記接着剤層の少なくとも一部分が、前記導電性プライマー層と接触するように形成されている、請求項４に記載の検出デバイス。
【請求項６】
前記表面層が、樹脂、紙、織布、不織布、編布、金属箔、塗料、及びゴムから選択される１つ以上の材料を含む、請求項４に記載の検出デバイス。
【請求項７】
回路を完成するよう、一方の側で一方の電極に接続され、反対側で別の電極に接続されたトランスデューサを更に備える、請求項４に記載の検出デバイス。
【請求項８】
検出デバイスの製造方法であって、
絶縁層の表面に、電気的に分割された複数の領域に区切られた導電性プライマー層を形成することと、
前記電気的に分割された領域の各々に電極を設けることと、
前記導電性プライマー層の前記絶縁層側とは反対側の表面上に接着剤層と表面層とを形成することと、を含む、方法。
【請求項９】
摩擦電気電圧を感知するための検出デバイスであって、
絶縁体のように作用する基材と、
前記基材の上に配置された導電性プライマー層と、
前記導電性プライマー層の上に配置された接着剤層と、

前記接着剤層の上に配置された表面層と、を備える、検出デバイス。
【請求項１０】
前記表面層が、前記接着剤層と反対側に装飾フィルムを有し、前記検出デバイスが、耐火性又は不燃性である、請求項９に記載の検出デバイス。
【請求項１１】
摩擦電気電圧を感知するための検出デバイスであって、
各々が互いに区切られ、絶縁体のように作用する２つ以上の基材と、
前記基材の上に対応して配置され、区切られた２つ以上の導電性プライマー層と、
前記導電性プライマー層の上に配置された接着剤層と、
前記接着剤層の上に配置された表面層と、
一方の側で前記導電性プライマー層の１つに接続され、他方の側で前記導電性プライマー層の１つから区切られた他の前記導電性プライマー層の１つに接続された負荷と、を備え、
各基材の上に配置された各導電性プライマー層が、電気的に分割された領域となるように区切られている、検出デバイス。
【請求項１２】
前記表面層が、前記接着剤層と反対側に装飾フィルムを有し、前記検出デバイスが、耐火性又は不燃性である、請求項１１に記載の検出デバイス。
【請求項１３】
前記負荷が、トランスデューサである、請求項１１に記載の検出デバイス。
【請求項１４】
前記表面層が、樹脂、紙、織布、不織布、編布、金属箔、塗料、及びゴムから選択される１つ以上の材料を含む、請求項１１に記載の検出デバイス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、導電性プライマーに基づく摩擦電気フィルム及びその積層体に関する。
【０００２】
多くのフィルムが存在するが、例えばフィルムセンサやスイッチなどの電気的機能を有するフィルム製品は、多くの場合厳しい加工性要件を満たす必要があるため、まだほとんど存在しない。例えば、導電性材料がパターン化された容量センサを有するものなどの電気デバイスの回路を有するフィルムでは、フィルムを取り扱うことが困難になる。更に、装飾タイプのものなどのフィルムは、多くの場合、目標に合わせるために多くの異なる形状及びサイズに切断及び延伸されている。フィルムの延伸は、導電性の損失又は回路の破壊につながる可能性がある。これらの理由から、フィルムに電気的機能を組み込むことは困難である。
【０００３】
本発明は、導電性プライマーを利用する摩擦電気フィルム積層体を提供する。摩擦電気効果は、適切な構成で電流が一方の領域から他方の領域に流れることができるような接触帯電の一種である。摩擦電気フィルムに例えば人体が触れると、電荷が蓄積され、人体とフィルムとの間に発生した電荷が導電性プライマーを通って流れる。摩擦電気効果及び導電性プライマーに基づくこのシステムは、フィルムに大きな変更を導入することなく、装飾タイプのものなどのフィルム製品に電気的機能を提供することができる。
【０００４】
フィルムをコーン熱量測定試験に供して、その不燃性を評価することができる。コーン熱量計試験の重要な因子は、燃焼中に消費される酸素の量によって計算される発熱量である。耐火処理済みであるための要件、又は不燃性であるための要件として、本明細書では、２０分間の総発熱量が８．０ＭＪ／ｍ^{2}未満である場合、材料は不燃性であると認識されると規定される。本発明の摩擦電気フィルム及びその積層体は、不燃性要件を満たすように設計される。

【発明の概要】
【０００５】
一実施形態では、耐火性又は不燃性である摩擦電気フィルム積層体は、絶縁体のように作用する基材と、基材の上の導電性プライマー層と、導電性プライマー層の上の接着剤層と、接着剤層の上の表面層と、を備え、表面層は装飾層であってもよい。基材は、例えば、壁、床、天井、窓、並びに自動車、列車又は船舶の内装部品及び外装部品などであってもよい。表面層に触れ又はそれを摩擦すると、摩擦電気電圧が発生し、それによってデバイスを駆動することができる。
【０００６】
更に別の実施形態では、上記と同様の構造であるが、基材及び導電性プライマー層は、２つ以上の領域に区切られてもよく、接着剤表面層は、区切られた導電性プライマー層の上に延び、それによって、個別の電気的に分割された領域を作り出す。上記のタイプの構成では、例えば、指又は手が表面層を横切って一方の電気的に分割された領域から他方の領域にドラッグされると、各領域における摩擦電気電圧が発生する。
【０００７】
上述した構造は、接着層の表面をこすること又はそれに触れることによって、摩擦電気電圧を提供するものであり、デバイスを駆動するように構成することができる。すなわち、そのような構造は、スイッチ、センサを作製するために使用され得るか、又はスイッチ若しくはセンサを通してデバイスを起動させるために別のスイッチ若しくはセンサに連結され得る。
【０００８】
摩擦電気フィルム積層体を使用する例では、導電性プライマー層を有する電気的に分割された領域は、ＮＰＮトランジスタが送信機の一方の側に配置された、赤外線送信機のようなスイッチングデバイスなどの負荷に電気的に連結されてもよい。赤外線受信機は、送信機からの赤外線信号を受信し、受信機に連結された別のデバイスをオン又はオフにするように提供され得る。ＮＰＮトランジスタに接続された側の、装飾フィルムであってもよい表面層をタッピングすることによって、摩擦電気電圧が発生し、赤外線信号が赤外線送信機から赤外線受信機に送信される。赤外線受信機がランプなどのデバイスに接続されている場合、赤外線受信機はランプをオンにする。表面層を再びタップすることによって、赤外線信号が送信されてランプをオフにする。負荷は赤外線デバイスに限定されず、任意のタイプの電気デバイス又はトランスデューサであってもよい。更に、負荷はＮＰＮトランジスタに限定されるものではなく、回路を構成する任意の他のタイプのトランジスタやトランジスタの組み合わせであってもよい。
【０００９】
別の実施形態では、摩擦電気電圧を感知するための検出デバイスが提示される。デバイスは、以下の層、すなわち、絶縁層と、絶縁層の上に部分的に配置された導電性プライマー層と、プライマー層の上に配置された電極と、導電性プライマー層の上に配置され、電極の上に部分的又は全体的に配置された接着層と、接着層の上に配置された表面層と、を備える。接着層及び表面層は共に、透明フィルム又は装飾フィルムであってもよい。導電性プライマー層の少なくとも一部分は、絶縁層に接触するように形成され、複数の個別の電気的に分割された領域に区切られ、各電極は、導電性プライマー層の表面の一方の一部分に接触し、電気的に分割された領域の各々に設けられている。
【００１０】
摩擦帯電フィルム、その積層体、又は検出デバイスは、耐火性又は不燃性である導電性プライマー層を有する。フィルム、積層体、又は検出デバイスを耐火性にするために、少なくとも下にある導電性プライマー層は耐火性又は不燃性にされている。本明細書では、コーン熱量測定試験下で２０分間の総発熱量が８．０ＭＪ／ｍ^{2}未満である場合、フィルム、積層体、又は検出デバイスは不燃性であると規定される。本発明の構成は、例えば、３Ｍ　ＤＩ－ＮＯＣフィルム（３Ｍ　Ｃｏｍｐａｎｙ，Ｓｔ．Ｐａｕｌ，Ｍｉｎｎｅｓｏｔａ）のような装飾壁紙を使用して、摩擦電気フィルム、その積層体、及び検出デバイス

のための不燃性及び電気的機能性を達成する。
【００１１】
摩擦電気フィルム、その積層体、又は検出デバイスに組み込まれた表面フィルムは、ＤＩ－ＮＯＣフィルムのような任意の装飾フィルムに限定されず、３Ｍ　ＦＡＳＡＲＡフィルム、３Ｍ　ＳＣＯＴＣＨＣＡＬフィルム、３Ｍ　ＳＣＯＴＣＨＴＩＮＴ窓用フィルム、３Ｍ内装用トリムフィルム（ＩＴＥ）（全て（３Ｍ　Ｃｏｍｐａｎｙ，Ｓｔ．Ｐａｕｌ，Ｍｉｎｎｅｓｏｔａ）によって製造されている）、又は任意の他の同様のフィルムなど、装飾的若しくは非装飾的な他のタイプのフィルムであってもよい。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】本発明の一実施形態として、摩擦電気フィルム積層体を示す。
【図２Ａ】本発明の別の実施形態として摩擦電気電圧の発生を示す摩擦電気フィルム積層体を示す。
【図２Ｂ】本発明の別の実施形態として摩擦電気電圧の発生を示す摩擦電気フィルム積層体を示す。
【図３Ａ】本発明の別の実施形態として、摩擦電気フィルム積層体をタッピングすることによる摩擦電気電圧を示す。
【図３Ｂ】本発明の別の実施形態として、摩擦電気フィルム積層体をタッピングすることによる摩擦電気電圧を示す。
【図４Ａ】本発明の更に別の実施形態として、スイッチングデバイスを有する摩擦電気フィルム積層体を示す。
【図４Ｂ】本発明の更に別の実施形態として、スイッチングデバイスを有する摩擦電気フィルム積層体を示す。
【図４Ｃ】本発明の更に別の実施形態として、スイッチングデバイスを有する摩擦電気フィルム積層体を示す。
【図５】本発明の更に別の実施形態として、電極を有する摩擦電気フィルム積層体を用いた検出デバイスを示す。
【図６】本発明の更に別の実施形態として、負荷を有する摩擦電気フィルム積層体を示す。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
本発明は、導電性プライマー層を有する摩擦電気フィルム及びその積層体に関する。
【００１４】
図１は、導電性プライマー層を有する摩擦電気フィルム積層体１００を示す。積層体１００は、電気絶縁層又は非導電層である基材１１０と、絶縁層の上に配置された導電性プライマー層１２０と、導電性プライマー層１２０の上に配置された接着剤層１３０と、接着剤層１３０の上に配置された表面層１４０と、を有する。基材１１０は、紙又はコンクリートで挟まれたプラスターなどの従来の壁であってもよい。基材の他の例は、壁、床、天井、自動車、列車、又は船舶の内装若しくは外装部分の、ガラス、樹脂及び塗料のうちの１つであってもよい。表面層１４０及び接着剤層１３０は、３Ｍ　ＤＩ－ＮＯＣフィルムのような装飾フィルムであっても、壁紙であってもよい。表面層１４０の他の例は、樹脂、紙、織布、不織布、編布、金属箔、塗料、及びゴムのうちの１つ以上の材料であってもよい。接着剤層１３０は、感圧接着剤層であってもよい。導電性プライマー層１２０は、表１（実施例１、２及び３）に示す材料によって調製することができる。摩擦電気フィルム積層体１００を耐火性又は不燃性にするために、表面層１４０、接着剤層１３０、２４０、及び導電性プライマー層１２０を耐火処理してもよいし、表面層及び接着剤層又は導電性プライマー層のいずれかを耐火処理してもよい。以下の実験セクションに記載されるように、摩擦電気フィルム積層体の不燃性は、少なくともコーン熱量測定試験によって検証される。
【００１５】

図２Ａ及び図２Ｂは、摩擦電気電圧を感知するための検出デバイス２００の一実施形態を示す。検出デバイス２００は、２つの別個の基材２１０と、２つの基材２１０の上に配置された２つの導電性プライマー層２２０と、を有する。ここで、導電性プライマー層２２０は、基材としての２枚の石膏ボードに各々１．２ｇの導電性プライマーを適用することによって作製された。それはまた、２つの導電性プライマー層２２０の上の接着剤層２３０と、接着剤層２３０の上に配置された表面層２４０と、を有する。接着剤層２３０及び表面層２４０に対応するフィルムは、３Ｍ　ＤＩ－ＮＯＣフィルムＳＴ－４４２ＥＸ又は３Ｍ　ＤＩ－ＮＯＣフィルムＦＷ－８８８（両方とも３Ｍ　Ｃｏｍｐａｎｙ，Ｓｔ．Ｐａｕｌ，Ｍｉｎｎｅｓｏｔａ）などの装飾フィルムであってもよい。この構造で、電気的に分割された領域が形成され、各領域は、電気的に区切られたそれぞれの導電性プライマー層２２０によって画定される。導電性プライマー層２２０は、表１に示す材料によって調製することができる。電圧センサなどの負荷は、導電性ワイヤ２５０を用いて周辺端部で導電性プライマー層２２０に取り付けられてもよい。ここでは、発生した電圧を示すオシロスコープ２６０が示されている。しかしながら、負荷はオシロスコープに限定されず、マイクロフォン、熱センサ、位置及び圧力センサ、アンテナなどの任意のセンサ又はスイッチ又はトランスデューサなどであってもよい。

【００１６】

図２Ａに示されるように（ｉ）から（ｉｉ）に、すなわち一方の電気的に分割された領域から他方の領域に手又は指を走らせるか又はこすることによって、摩擦電気電圧が、図２Ｂのプロット３０２に示されるように各電気的に分割された領域において発生し得、これはオシロスコープ２６０によって検出され得る。

【００１７】

図３Ａ及び図３Ｂは、異なる材料が使用される場合に、プロット３０４、３０６において、それぞれ、フィルムの表面をタップするために指又は手が使用されると、異なる摩擦電気電圧シグネチャが発生し得ることを示す。ＳＴ－４４２ＥＸは、図２Ａに示される構成において、図３Ａの接着剤層及び表面層として使用される。ＦＷ－８８８は、図２Ａに示される構成において、図３Ｂの接着剤層及び表面層として使用される。

【００１８】

図４Ａ、４Ｂ、及び４Ｃは、摩擦電気フィルム積層体を使用する別の例を示す。図４Ａ及び４Ｂに示されるこの例の積層体４００の要素、基材４１０、接着層４３０、及び表面層４４０は、導電性プライマー層４２０を有する電気的に分割された領域が、ＮＰＮトランジスタ４６０が送信機４５０の一方の側に配置された、赤外線送信機４５０のようなスイッチングデバイスなどの負荷に電気的に連結され得ることを除いて、図２Ａに示されるものに相当する。赤外線受信機４７０は、送信機４５０からの赤外線信号を受信し、受信機に連結された別のデバイスをオン又はオフにするように提供され得る。図４Ｃの画像４９０、４９２、４９４、４９６に示すように、ＮＰＮトランジスタ４６０に接続された側の、装飾フィルムであってもよい表面層４４０をタッピングすることによって、摩擦電気電圧が発生し、赤外線信号が赤外線送信機４５０から赤外線受信機４７０に送信される。赤外線受信器４７０がランプ４８０と一体化されている場合、赤外線受信機はランプをオンにすることができる。表面層４４０を再びタップすることによって、赤外線信号が送信されてランプをオフにすることができる。負荷は、赤外線デバイス及びＮＰＮトランジスタに限定されず、回路内の又は回路を伴う任意の他のタイプの電気トランスデューサであってもよい。

【００１９】

図５に示されるように、摩擦電気電圧を感知するための検出デバイスの例が提示される。検出デバイス５００は、基材である電気絶縁層５１０と、絶縁層５１０の上に部分的に配置された導電性プライマー層５２０と、導電性プライマー層５２０上に配置された電極５３０と、電導電性プライマー層５２０の上に配置され、電極５３０の上に部分的又は全体的に配置された接着剤層５４０と、接着剤層５４０の上に配置された表面層５５０と、を備える。接着層５４０及び表面層５５０は共に、３Ｍ　ＤＩ－ＮＯＣフィルムなどの装

飾フィルムなどのうちの１つ（例えば、ＦＷ－１１２９ＥＸ（３Ｍ　Ｃｏｍｐａｎｙ，Ｓｔ．Ｐａｕｌ，Ｍｉｎｎｅｓｏｔａ）であってもよい。導電性プライマー層５２０の少なくとも一部分は、絶縁層５１０に接触するように形成され、複数の個別の電気的に分割された領域に区切られ得る。各電極は、導電性プライマー層５２０の表面の一方の一部分に接触し、電気的に分割された領域の各々に設けられていてもよい。導電性プライマー層５２０は、表１（実施例１、２及び３）に示す材料によって調製することができる。

【００２０】

表面層５５０は、樹脂、紙、織布、不織布、編布、金属箔、塗料、及びゴムのうちの１つ以上の材料であってもよい。接着剤層５４０は、感圧接着剤層であってもよい。検出デバイス５００を不燃性にするために、表面層５５０、接着層５４０及び導電性プライマー層５２０を耐火処理してもよいし、導電性プライマー層５２０だけを耐火処理してもよい。以下の実験セクションに記載されるように、摩擦電気フィルム積層体の耐火性は、少なくともコーン熱量測定試験によって検証され得る。検出デバイス５００は、表面層５５０及び接着剤層５４０並びに導電性プライマー層５２０の両方又はこれらのうちの１つだけを耐火性にすることによって耐火性又は不燃性にすることができる。

【００２１】

絶縁層５１０は、紙又はコンクリートで挟まれた石膏などの従来の壁であってもよい。絶縁層５１０の他の例は、壁、床、天井、自動車、列車、又は船舶の内装若しくは外装部分の、ガラス、樹脂及び塗料のうちの１つであってもよい。

【００２２】

この構成はまた、センサ又はスイッチ又は他のタイプのトランスデューサなどの負荷を電極５３０の各々に接続することによって摩擦電気電圧を発生させるため、及びそれを検出するための基盤を提供することができ、それにより、電気的機能性を有する、装飾フィルムであってもよい摩擦電気フィルム積層体が提供される。

【００２３】

図６は、基材６１０と、基材６１０の上に配置された、区切られている導電性プライマー層６２０と、導電性プライマー層６２０の上に配置された表面／接着剤層６３０と、を備える、摩擦電気フィルム積層体６００を示す。図５は電極を示しているが、図６では、負荷６４０が導電性プライマー層６２０の端部に接続されており、それによりそれら自体が電極のように作用する。この実施形態では、電極は備えられておらず、このことにより、摩擦電気フィルム積層体６００の加工性を改善することができる。

【００２４】

摩擦電気フィルム層６００は、表面／接着剤層６３０及び導電性プライマー層６２０の両方又はこれらのうちの１つだけを耐火処理することによって、耐火性又は不燃性にすることができる。

【実施例】

【００２５】

材料

【表１】

表１：材料リスト

材料	説明	供給元
SG－BH8	球状黒鉛粉末	Ito Graphite Co., Ltd.（Kuwana City, Mie, Japan）
COLCOART CS－3001	シリケートポリマーを有するCNTの分散水溶液。	コルコート（東京都大田区）
VINIBLAN 715	塩化ビニルポリマーエマルジョン、固形分25質量％	日信化学工業（福井県越前市）
KUNIPIA－M	モンモリロナイト	クニミネ工業（東京都千代田区）
LAPONITE－S 482	合成ヘクトライト	BYK Japan KK（東京都新宿区）
ケイ酸カリウム2K	30％ケイ酸カリウム水溶液	日本化学工業（東京都江東区）
ニリン酸ナトリウム十水和物	添加剤	富士フイルム和光純薬（大阪府大阪市）
タンニン酸	添加剤	富士フイルム和光純薬（大阪府大阪市）
TIGER BOARD GB－R	石膏ボード、厚さ:12.5mm	吉野石膏（東京都千代田区）
CHLOROPRENE 671A	クロロプレンゴムの水性分散液	レゾナック（東京都港区）
EPOCROS K－2030E	オキサゾリン官能性ポリマーのエマルジョン	日本触媒（大阪府大阪市）
OLFINE EXP.4123	アセチレン系界面活性剤、有効成分40質量％	日信化学工業（福井県越前市）
TUBALL COAT＿E H2O SDBS	カーボンナノチューブの水性分散液、カーボンナノチューブ1.2質量％及び分散体	楠本化成（東京都千代田区）
FG－3X	銀被覆ニッケルフィラー	日興リカ（東京都千代田区）
COMOGLAS P	アクリルボード、厚さ:3.0mm	クラレ（東京都千代田区）
PS－3247	LEDランプキットを備えた赤外線送信機／受信機	イーケイジャパン（福岡県太宰府市）
ST－442EX	屋外耐候性を有する3M DI－NOCフィルム	3M Company（St. Paul, Minnesota）
FW－888	3M DI－NOCフィルム	3M Company（St. Paul, Minnesota）
FW－1129EX	3M DI－NOCフィルム	3M Company（St. Paul, Minnesota）

【００２６】

配合物

実施例１～３は、表２に列挙した配合物を使用して作製した。

【表２】

表２　例示的配合物

	実施例1	実施例2	実施例3
KUNIPIA－M（重量％）	30.7	31.3	30.7
LAPONITE－S 482（重量％）	27.4	28.0	27.4
ケイ酸カリウム2K（重量％）	1.70	1.90	1.70
ニリン酸ナトリウム十水和物（重量％）	1.70	1.73	1.70
VNYBLAN 715（重量％）	－	14.3	－
CHLOROPRENE 671A（重量％）	16.1	－	16.1
EPOCROS K－2030E（重量％）	0.67	0.71	0.67
OLFINE EXP.4123（重量％）	2.44	2.38	2.44
TUBALL COAT＿E H_2O SDBS（重量％）	1.09	1.11	1.09
FG－3X（重量％）	18.2	18.6	18.2
固形分（質量％）	12	13	12
被覆量（g）	－	1.9	1.9
耐火性層の固形分（g／m^2）	－	24	23

【００２７】

摩擦電気フィルム積層体の実施例１。

固形分５．６質量％を有するＫＵＮＩＰＩＡ－Ｍの水性分散液７５ｇを撹拌しながら、

０．３９ｇの二リン酸ナトリウム十水和物、１１ｇの蒸留水、及び３．８ｇのＬＡＰＯＮＩＴＥ－Ｓ　４８２をゆっくり添加し、十分に撹拌した。得られた水性分散液９４ｇに、３．９ｇのＣＨＬＯＲＯＰＲＥＮＥ　６７１Ａ、０．２４ｇのＥＰＯＣＲＯＳ　Ｋ－２０３０Ｅ、１３ｇのＴＵＢＡＬＬ　ＣＯＡＴ＿Ｅ　$Ｈ_2Ｏ$　ＳＤＢＳ、及び２．６ｇのＦＧ－３Ｘを添加し、混合物を十分に混合した。次に、０．８１ｇのケイ酸カリウム２Ｋを混合し、次いで０．８７ｇのＯＬＦＩＮＥ　ＥＸＰ．４１２３を混合物と混合し、導電性プライマーの被覆液を得た。得られた被覆液をＣＯＭＯＧＬＡＳ　Ｐ　アクリルボードに適用し、３回自然乾燥させることにより、三層の導電性プライマーを形成した。次いで、被覆されたＣＯＭＯＧＬＡＳ　Ｐアクリルボード上にＦＷ－１１２９ＥＸを積層して、図４Ａ、４Ｂ、及び４Ｃに示される実施形態による評価のための試料、摩擦電気フィルム積層体を得た。ＰＳ－３２４７の赤外線送信機を、Ｃｕテープを介して導電性プライマーの層に接続し、赤外線送信機を接続してＰＳ－３２４７の赤外線受信機上のＬＥＤランプを駆動した。

【００２８】

摩擦電気フィルム積層体の実施例２。

固形分５．６質量％を有するＫＵＮＩＰＩＡ－Ｍの水性分散液７５ｇを撹拌しながら、０．３９ｇの二リン酸ナトリウム十水和物、１１ｇの蒸留水、及び３．８ｇのＬＡＰＯＮＩＴＥ－Ｓ　４８２をゆっくり添加し、十分に撹拌した。得られた水性分散液１７ｇに、１．５ｇのＶＩＮＹＢＬＡＮ　７１５、０．０４５ｇのＥＰＯＣＲＯＳ　Ｋ－２０３０Ｅ、２．３ｇのＴＵＢＡＬＬ　ＣＯＡＴ＿Ｅ　$Ｈ_2Ｏ$　ＳＤＢＳ及び０．４７ｇのＦＧ－３Ｘを添加し、混合物を十分に混合した。次に、０．１６ｇのケイ酸カリウム２Ｋを混合し、次いで０．１５ｇのＯＬＦＩＮＥ　ＥＸＰ．４１２３を混合物と混合し、導電性プライマーの被覆液を得た。得られた被覆液、１．９ｇ（０．２４ｇの固形分）を、ＴＩＧＥＲ　ＢＯＡＲＤＧＢ－Ｒに適用し、自然乾燥させた後、被覆したＴＩＧＥＲ　ＢＯＡＲＤＧＢ－Ｒ石膏ボードにＦＷ－８８８を積層し、不燃性評価のための試料、摩擦電気フィルム積層体を得た。

【００２９】

摩擦電気フィルム積層体の実施例３。

固形分５．６質量％を有するＫＵＮＩＰＩＡ－Ｍの水性分散液７５ｇを撹拌しながら、０．３９ｇの二リン酸ナトリウム十水和物、１１ｇの蒸留水、及び３．８ｇのＬＡＰＯＮＩＴＥ－Ｓ　４８２をゆっくり添加し、十分に撹拌した。得られた水性分散液９４ｇに、３．９ｇのＣＨＬＯＲＯＰＲＥＮＥ　６７１Ａ、０．２４ｇのＥＰＯＣＲＯＳ　Ｋ－２０３０Ｅ、１３ｇのＴＵＢＡＬＬ　ＣＯＡＴ＿Ｅ　$Ｈ_2Ｏ$　ＳＤＢＳ、及び２．６ｇのＦＧ－３Ｘを添加し、混合物を十分に混合した。次に、０．８１ｇのケイ酸カリウム２Ｋを混合し、次いで０．８７ｇのＯＬＦＩＮＥ　ＥＸＰ．４１２３を混合物と混合し、導電性プライマーの被覆液を得た。得られた被覆液、１．９ｇ（０．２３ｇの固形分）を、ＴＩＧＥＲ　ＢＯＡＲＤＧＢ－Ｒに適用し、自然乾燥させた後、被覆したＴＩＧＥＲ　ＢＯＡＲＤＧＢ－Ｒ石膏ボードにＦＷ－１１２９ＥＸを積層し、不燃性評価用のための試料、摩擦電気フィルム積層体を得た。

【００３０】

試験方法。

コーン熱量測定：

所与の熱流束にさらされた試料の燃焼ガス中の減少する酸素濃度の測定が行われた。以下のコーン熱量計試験標準を使用した：米国ＡＳＴＭ　Ｅ１３５４、国際標準ＩＳＯ　５６６０。試料をロードセル上に置き、実験中の質量損失の進捗を評価した。円錐状放射電気ヒーターは、試料を上から均一に照射した。燃焼は電気スパークによって引き起こされた。燃焼ガスは、加熱コーンを通過し、遠心ファン及びフードを有する排気ダクトシステムによって捕捉された。ガス流、酸素、ＣＯ、$ＣＯ_2$濃度及び煙密度を排気ダクト内で測定した。２０分間の総発熱量が８．０ＭＪ／$ｍ^2$を超えなかった場合、材料は不燃性であると認識された。

【００３１】
結果。
図４Ａ、４Ｂ及び４Ｃに示されるように、ＬＥＤ光は、指が試料にわたって拭き取られたときに光った。以下の表３に示された結果のように、熱量測定試験を実施例２及び３について行って、それらが不燃性であることの要件を満たすことを示した。
【表３】
表３：熱量測定試験結果

	実施例2	実施例3
20分間の総発熱値（MJ／m^2）は、8．0（MJ／m^2）以下であった。	合格	合格

【００３２】
例示的な実施形態
本出願の様々な実施形態は、以下のうちの１つ以上を含んでもよい。
【００３３】
［１］摩擦電気フィルム積層体であって、絶縁体のように作用する基材と、基材の上に配置された導電性プライマー層と、導電性プライマー層の上に配置された接着剤層と、接着剤層の上に配置された表面層と、を備え、表面層が、装飾フィルムである、摩擦電気フィルム積層体。
【００３４】
［２］摩擦電気フィルム積層体であって、互いに分離し、絶縁体のように作用する２つ以上の基材と、基材の上に対応して配置された２つ以上の導電性プライマー層と、導電性プライマー層の上に配置された接着剤層と、を備え、各基材の上に配置された各導電性プライマー層が、電気的に分割された領域となるように仕切られている、摩擦電気フィルム積層体。
【００３５】
［３］摩擦電気フィルムが、耐火性又は不燃性である、［１］又は［２］に記載の摩擦電気フィルム積層体。
【００３６】
［４］摩擦電気フィルム積層体が、耐火性又は不燃性である、［１］又は［２］に記載の摩擦電気フィルム積層体。
【００３７】
［５］摩擦電気電圧を感知するための検出デバイスであって、絶縁層と、絶縁層の上に部分的又は全体的に配置された導電性プライマー層と、導電性プライマー層の上に付着された電極と、導電性プライマー層の上に配置され、電極の上に部分的又は全体的に配置された接着剤層と、接着剤層の上に配置された表面層と、を備え、導電性プライマー層の少なくとも一部分が、絶縁層に接触するように形成され、複数の電気的に分割された領域に区切られ、各電極が、導電層の表面の一方の一部分に接触し、電気的に分割された領域の各々に設けられている、検出デバイス。
【００３８】
［６］接着剤層の少なくとも一部分が、導電性プライマー層に接触するように形成されている、［５］に記載の検出デバイス。
【００３９】
［７］表面層が、樹脂、紙、織布、不織布、編布、金属箔、塗料、及びゴムから選択される１つ以上の材料を含む、［５］に記載の検出デバイス。
【００４０】
［８］接着剤層及び表面層が、表面層と、表面層の表面の一方に形成された感圧接着剤層と、を備える物品で形成されている、［５］に記載の検出デバイス。
【００４１】
［９］絶縁層が、コンクリート、ガラス、石膏ボード、樹脂、及び塗料のうちの１つで

ある、［５］に記載の検出デバイス。
【００４２】
［１０］回路を完成するよう、一方の側で一方の電極に接続され、反対側で他方の電極に接続されたトランスデューサを更に備える、［５］に記載の検出デバイス。
【００４３】
［１１］検出デバイスの製造方法であって、絶縁層の表面上に、複数の電気的に分割された領域に区切られた導電性プライマー層を形成することと、電気的に分割された領域の各々に電極を設けることと、導電性プライマー層の絶縁層側とは反対側の表面上に接着剤層及び表面層を形成することと、を含む、方法。
【００４４】
［１２］摩擦電気電圧を感知するための検出デバイスであって、絶縁体のように作用する基材と、基材の上に配置された導電性プライマー層と、導電性プライマー層の上に配置された接着剤層と、接着剤層の上に配置された表面層と、を備える、検出デバイス。
【００４５】
［１３］表面層が、接着剤層と反対側に装飾フィルムを有し、検出デバイスが、耐火性又は不燃性である、［１２］に記載の検出デバイス。
【００４６】
［１４］接着剤層及び表面層が、表面層と、表面層の表面の一方に形成された感圧接着剤層と、を備える物品で形成されている、［１２］に記載の検出デバイス。
【００４７】
［１５］摩擦電気電圧を感知するための検出デバイスであって、各々が互いに区切られ、絶縁体のように作用する２つ以上の基材と、基材の上に対応して配置され、区切られた２つ以上の導電性プライマー層と、導電性プライマー層の上に配置された接着剤層と、接着剤層の上に配置された表面層と、一方の側で導電性プライマー層の１つに接続され、他方の側で導電性プライマー層の１つから区切られた他の導電性プライマー層の１つに接続された負荷と、を備え、各基材の上に配置された各導電性プライマー層が、電気的に分割された領域となるように区切られている、検出デバイス。
【００４８】
［１６］表面層が、接着剤層と反対側に装飾フィルムを有し、検出デバイスが、耐火性又は不燃性である、［１５］に記載の検出デバイス。
【００４９】
［１７］負荷が、トランスデューサである、［１５］に記載の検出デバイス。
【００５０】
［１８］負荷が、センサ又はスイッチである、［１５］に記載の検出デバイス。
【００５１】
［１９］表面層が、樹脂、紙、織布、不織布、編布、金属箔、塗料、及びゴムから選択される１つ以上の材料を含む、［１５］に記載の検出デバイス。
【００５２】
［２０］接着剤層及び表面層が、表面層と、表面層の一方の表面に形成された感圧接着剤層と、を備える物品で形成されている、［１５］に記載の検出デバイス。
【００５３】
［２１］基材が、コンクリート、ガラス、石膏ボード、樹脂、及び塗料のうちの１つである、［１５］に記載の検出デバイス。
【００５４】
このように、導電性プライマーに基づく摩擦電気フィルム積層体の様々な実施形態が開示される。
【００５５】
別段の指示がない限り、本明細書及び特許請求の範囲で使用される特徴サイズ、量及び物理的特性を表す全ての数は、用語「厳密に」又は「約」のいずれかによって修飾されているものとして理解され得る。したがって、特に反対の指示がない限り、上記明細書及び

添付の特許請求の範囲に記載されている数値パラメータは、本明細書で開示される教示を利用して当業者が得ようとする所望の特性に応じて変動し得る近似値であり、例えば、実験誤差の典型的な範囲内にある。

【００５６】

用語「又は」は、概して、内容に別段の明示がない限り、その包括的な意味で使用され、例えば、「及び／又は」を意味する。

【００５７】

リストが後続する「～のうちの少なくとも１つ（at least one of）」、「～のうちの少なくとも１つを含む／備える（comprises at least one of）」、及び「～のうちの１つ以上（one or more of）」という語句は、リスト内の項目のうちのいずれか１つ、及び、リスト内の２つ以上の項目の任意の組み合わせを指す。

【図面】

【図１】

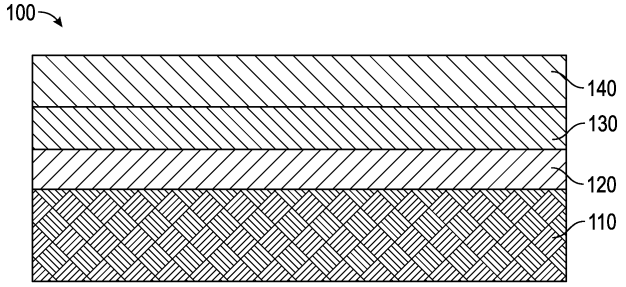


FIG. 1

【図２Ａ】

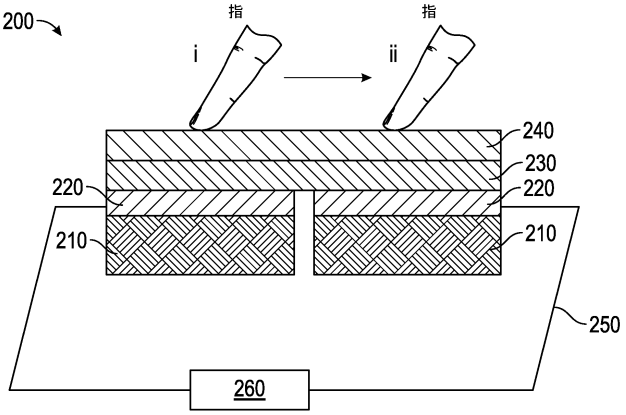


FIG. 2A

【図２Ｂ】

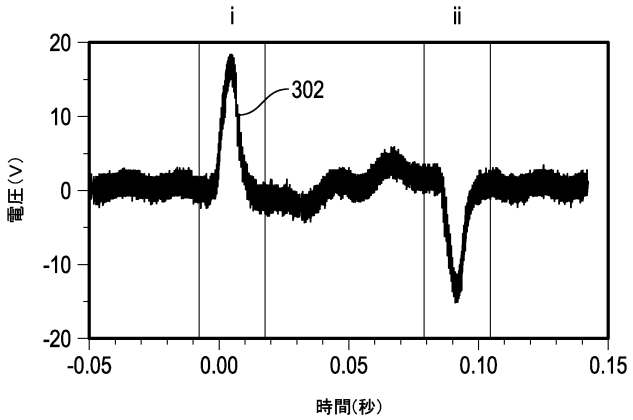


FIG. 2B

【図３Ａ】

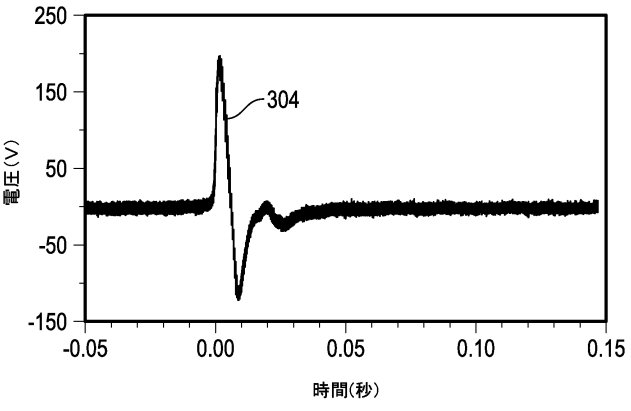


FIG. 3A

【図３Ｂ】

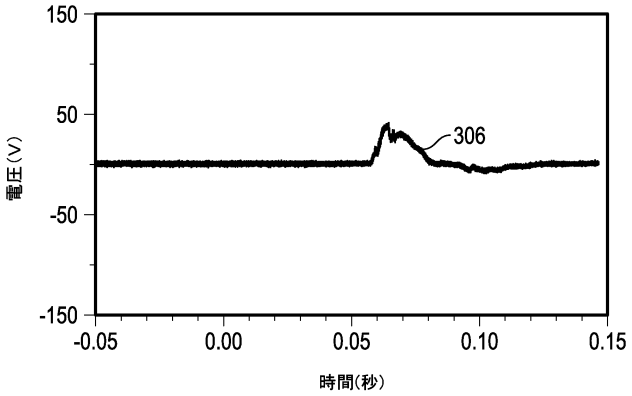


FIG. 3B

【図４Ａ】

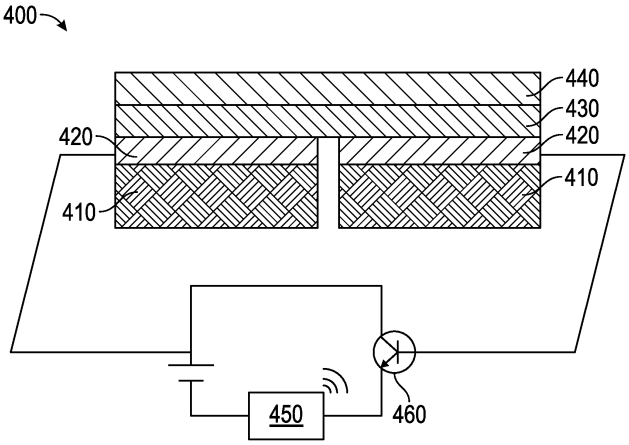


FIG. 4A

【図４Ｂ】

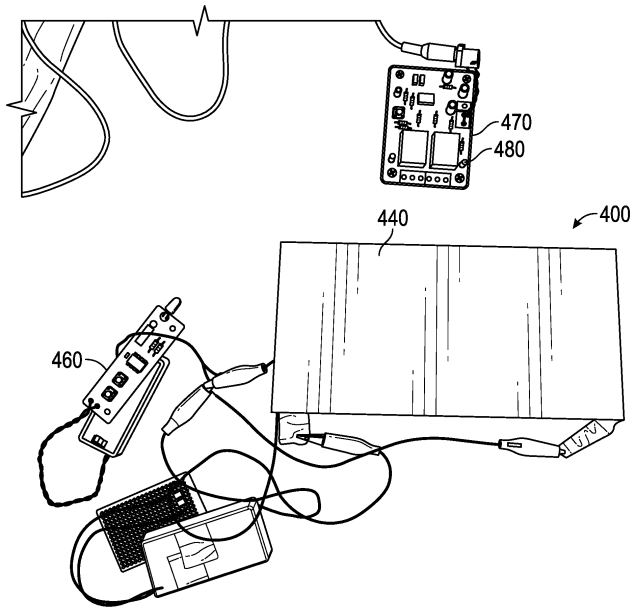


FIG. 4B

【図４Ｃ】

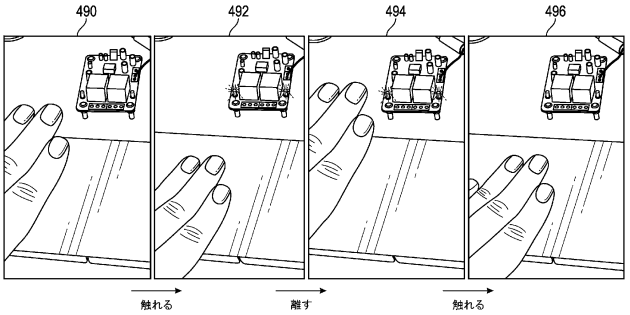


FIG. 4C

【図５】

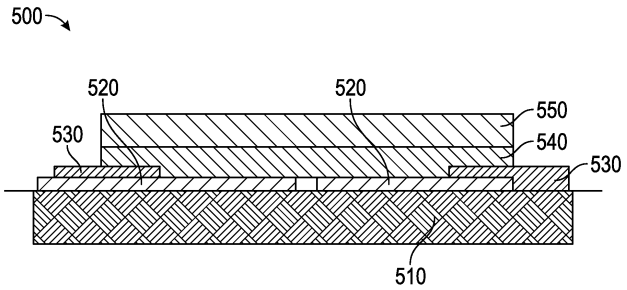


FIG. 5

【図６】

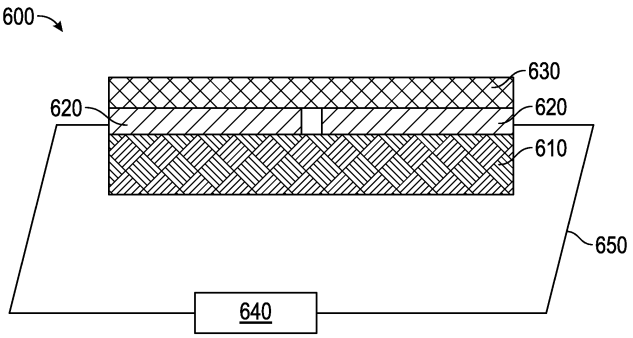


FIG. 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2022/057160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B 7/025(2019.01)i; ***B32B 27/00***(2006.01)i
FI: B32B7/025; B32B27/00 E

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)

B32B1/00-43/00; E04F13/00; E04F15/00

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	US 2012/0256865 A1 (HASHIMOTO, Takao) 11 October 2012 (2012-10-11) claims, [0054]-[0060],[0077]-[0110], Fig.1-Fig.12	1,9
Y		3,10
X	JP 11-235804 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 31 August 1999 (1999-08-31) claims, [0001]-[0057],[0094], FIG.1-FIG.4	1
X	CN 113152835 A (HUBEI JIPEIKE ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 July 2021 (2021-07-23) claims, [0001]-[0011],[0027],[0057], Fig.1	1,3
Y	WO 2010/141743 A1 (GLT TECHNOVATIONS, LLC.) 09 December 2010 (2010-12-09) claims, p.3 line5-p.4 line25, p.11 line21-p.12 line8	3,10
Y	JP 2020-21758 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO LTD) 06 February 2020 (2020-02-06) claims, [0010],[0016],[0121],[0141],[0148]-[0149]	3,10
A	US 2021/0048922 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 18 February 2021 (2021-02-18) whole document	1-14

☑ 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	Date of mailing of the international search report
26 September 2022	**11 October 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office** **3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo** **100-8915, Japan**	Authorized officer **MATSUOKA, Miwa 4S 9617** Telephone No. **+81-3-3581-1101 Ext. 3474**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2022/057160

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021/002061 A1 (ALPS ALPINE CO., LTD.) 07 January 2021 (2021-01-07) whole document	1-14
A	KR 10-2013-0090500 A (HANWHA L&C CORPORATION) 14 August 2013 (2013-08-14) whole document	1-14
A	US 2018/0299997 A1 (SENSEL, INC.) 18 October 2018 (2018-10-18) whole document	1-14
A	KR 10-2015-0053726 A (AMOSENSE CO., LTD.) 18 May 2015 (2015-05-18) whole document	1-14
A	CN 209657266 U (SHANGHAI JINGSHI ELECTRONICS CO., LTD.) 19 November 2019 (2019-11-19) whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/IB2022/057160

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2012/0256865 A1	11 October 2012	JP 2011-133987 A claims, [0014]-[0020],[0036]-[0038],[0050], Fig.1-Fig.8 JP 2012-79228 A US 2012/0327023 A1 WO 2011/077981 A1 EP 2518602 A1 EP 2573660 A2 CN 102667695 A KR 10-2012-0106724 A CN 103092455 A TW 201131442 A TW 201416942 A	
JP 11-235804 A	31 August 1999	(Family: none)	
CN 113152835 A	23 July 2021	(Family: none)	
WO 2010/141743 A1	09 December 2010	JP 2012-529127 A claims, [0001]-[0008],[0046]-[0047] US 2012/0128995 A1 US 2012/0237783 A1 US 2012/0308806 A1 GB 2484217 A EP 2437938 A CA 2764333 A CN 102802939 A	
JP 2020-21758 A	06 February 2020	CN 110784998 A KR 10-2020-0013605 A CN 210381446 U TW 202008859 A	
US 2021/0048922 A1	18 February 2021	WO 2019/176340 A1 EP 3767441 A1 CN 111819526 A	
WO 2021/002061 A1	07 January 2021	US 2022/0113827 A1 JP 2021-11114 A CN 114096410 A	
KR 10-2013-0090500 A	14 August 2013	(Family: none)	
US 2018/0299997 A1	18 October 2018	WO 2018/191738 A1 KR 10-2021-0052595 A KR 10-2019-0070932 A JP 2020-500314 A JP 2020-180992 A EP 3610485 A1 CN 110121751 A	
KR 10-2015-0053726 A	18 May 2015	(Family: none)	
CN 209657266 U	19 November 2019	(Family: none)	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者　荒添 弘樹
東京都品川区北品川６－７－２９
(72)発明者　中山 丞
東京都品川区北品川６－７－２９
(72)発明者　弘重 裕司
東京都品川区北品川６－７－２９
(72)発明者　近藤 紳介
東京都品川区北品川６－７－２９
(72)発明者　古沢 正明
東京都品川区北品川６－７－２９

Ｆターム（参考）　4F100　AA03B AA03E AB33D AK01D AK25A AN00D BA04 BA05 BA07 BA10A BA10D CB00C CC00D DG10D DG12D DG13D DG15D EJ65B EJ65E GB08 GB33 HB00D JG01B JG01E JG04A JJ07 JK16 JL11C