(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
2019年11月21日(21.11.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/220869 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 3/01 (2006.01) *H01L 41/193* (2006.01)
H01L 41/113 (2006.01) *H02N 11/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/016934

(22) 国際出願日： 2019年4月22日(22.04.2019)

(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 2018-096254 2018年5月18日(18.05.2018) JP

(71) 出願人: 豊田合成株式会社 (**TOYODA GOSEI CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4528564 愛知県清須市春日長畑１番地 Aichi (JP).

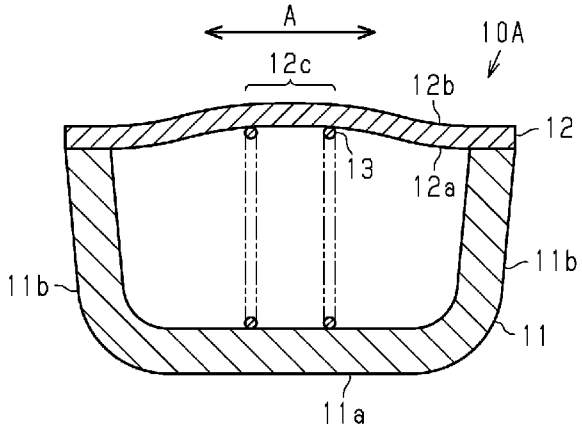
(72) 発明者: 米原 悠二 (**YONEHARA Yuji**); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑１番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP). 藤原 武史(**FUJIWARA Takeshi**); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑１番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 恩田 誠, 外 (**ONDA Makoto** et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目１２番地１ Gifu (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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) **Title:** TACTILE FEELING PRESENTATION DEVICE

(54) 発明の名称： 触感提示装置



(57) **Abstract:** This tactile feeling presentation device is provided with: a sheet-like dielectric elastomer actuator (12) in which the length in a first direction (A) along a surface direction varies in accordance with an applied voltage; a pressing unit (13) that elastically presses one main surface (12a) of the dielectric elastomer actuator (12); and a holding unit (11) that holds the dielectric elastomer actuator (12) at least on both sides, in the first direction (A), having a part pressed by the pressing unit (13) therebetween.

(57) 要約：触感提示装置は、印加電圧に応じて面方向に沿った第１方向（Ａ）の長さが変化するシート状の誘電エラストマーアクチュエータ（１２）と、誘電エラストマーアクチュエータ（１２）の一方の主面（１２ａ）を弾性的に押圧する押圧部（１３）と、少なくとも、押圧部（１３）により押圧される部分を挟んだ第１方向（Ａ）の両側において、誘電エラストマーアクチュエータ（１２）を保持する保持部（１１）とを備える。

WO 2019/220869 A1

［続葉有］

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

明　細　書

発明の名称 ： 触感提示装置

技術分野

[0001] 本開示は、触感提示装置に関する。

背景技術

[0002] 相互作用コンピュータアプリケーション、遠隔ロボット工学、娯楽、及び医療等の技術分野において、使用者に対して触感をフィードバックする触感提示装置を適用する研究が進められている。特許文献１には、モータを駆動部として有する触感提示装置が開示されている。特許文献１の触感提示装置は、モータの回転を制御することにより、触感提示装置を装着した使用者に与える疑似力覚（触感）を変化させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１０－００３３１２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 触感提示装置は、装着時の使用者の負担を軽減する観点から、軽量なものであることが好ましい。また、触感提示装置の軽量化は、繊細な触感を表現する観点においても重要である。例えば、特許文献１の触感提示装置の場合、装着時において、駆動部であるモータの重量が常に使用者に作用するため、モータの重量以下の軽い触感を表現することが難しい。

[0005] 本開示の目的は、触感提示装置の軽量化を図ることにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決する触感提示装置は、印加電圧に応じて面方向に沿った第１方向の長さが変化するシート状の誘電エラストマーアクチュエータと、前記誘電エラストマーアクチュエータの一方の主面を弾性的に押圧する押圧部と、少なくとも、前記押圧部により押圧される部分を挟んだ前記第１方向の

両側において、前記誘電エラストマーアクチュエータを保持する保持部とを備える。

[0007] 上記構成によれば、シート状の誘電エラストマーアクチュエータと、誘電エラストマーアクチュエータを弾性的に押圧する押圧部とによって駆動部が構成されているため、駆動部がモータである従来の触感提示装置と比較して軽量な装置となる。触感提示装置が軽量化されることにより、より繊細な触感を表現することが容易になる。

[0008] 上記触感提示装置において、前記誘電エラストマーアクチュエータは、前記第1方向に延びる矩形状であり、前記誘電エラストマーアクチュエータにおける前記第1方向の両端部が前記保持部に固定されていることが好ましい。

[0009] 上記構成によれば、指等の装着部位に対して複数の触感提示装置を装着させる場合に、一定範囲内に多くの触感提示装置を配置することが容易である。したがって、触感提示装置の配置密度を高めることができる。

[0010] 上記触感提示装置は、前記誘電エラストマーアクチュエータ、前記押圧部、及び前記保持部をそれぞれ備える複数の構成単位を備えることが好ましい。

上記構成によれば、指等の装着部位における複数の箇所に対して触感を与えることができる。また、各構成単位のストロークを異ならせて、装着部位に対する圧力勾配を生み出すことにより、複雑な触感を表現できる。

[0011] 上記触感提示装置は、湾曲可能な軟質材料により構成され、複数の前記構成単位同士を連結する連結部を備えることが好ましい。

上記構成によれば、触感提示装置を装着した状態で使用者が指を曲げる等の動作を行った場合に、軟質な連結部が曲がることにより、使用者の動作に追従して装置が変形する。したがって、ウェアラブルデバイスとして適している。

[0012] 上記触感提示装置において、複数の前記構成単位の前記誘電エラストマーアクチュエータ同士が一体化されていることが好ましい。

上記構成によれば、複数の箇所に対して触感を与えることができる触感提示装置を製造する際の組み立て作業が簡単になる。

[0013] 上記触感提示装置において、複数の前記構成単位の前記保持部同士が一体化されていることが好ましい。

上記構成によれば、複数の箇所に対して触感を与えることができる触感提示装置を製造する際の組み立て作業が簡単になる。

発明の効果

[0014] 本開示によれば、触感提示装置の軽量化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第１実施形態の触感提示装置の斜視図。

[図2]図１の２－２線断面図。

[図3]誘電エラストマーアクチュエータの概略図。

[図4]（ａ）は、電圧印加前の触感提示装置の断面図、（ｂ）は、電圧印加後の触感提示装置の断面図。

[図5]第２実施形態の触感提示装置の説明図。

[図6]第３実施形態の触感提示装置の斜視図。

[図7]第３実施形態の触感提示装置の分解斜視図。

[図8]（ａ），（ｂ）は、変更例の触感提示装置の断面図。

発明を実施するための形態

[0016] （第１実施形態）

以下、第１実施形態の触感提示装置１０Ａについて説明する。

図１及び図２に示すように、触感提示装置１０Ａは、側面視Ｕ字状の保持部１１と、保持部１１の両端に張設されたシート状の誘電エラストマーアクチュエータ１２（ＤＥＡ：Dielectric Elastomer Actuator）とを備えている。

[0017] 保持部１１は、ＰＰ、ＡＢＳ等の硬質樹脂製で、平板状の底部１１ａと、底部１１ａの両端部から上方に延びる一対の腕部１１ｂとを備えている。

誘電エラストマーアクチュエータ１２は、第１方向Ａに延びる矩形状であ

る。誘電エラストマーアクチュエータ１２の長辺と短辺の比（長辺／短辺）は、例えば、２～５である。誘電エラストマーアクチュエータ１２は、第１主面１２ａと、第１主面１２ａとは反対側の第２主面１２ｂとを有している。誘電エラストマーアクチュエータ１２は、第１主面１２ａにおける第１方向Ａの両端部が保持部１１の各腕部１１ｂの先端に固定されることにより、保持部１１に保持されている。

[0018] 図３に示すように、誘電エラストマーアクチュエータ１２は、誘電エラストマーからなるシート状の誘電部２０と、導電エラストマーからなり、誘電部２０の厚さ方向の両側に配置された正極電極２１及び負極電極２２とからなる組が一つ又は複数、積層された多層構造体である。誘電エラストマーアクチュエータ１２の最外層には絶縁層２３が積層されている。誘電エラストマーアクチュエータ１２において、正極電極２１と負極電極２２との間に直流電圧が印加されると、印加電圧の大きさに応じて、誘電部２０が厚さ方向に圧縮されるとともに誘電部２０の面に沿って第１方向Ａに伸張するように変形する。すなわち、正極電極２１と負極電極２２との間に直流電圧が印加されると、印加電圧の大きさに応じて、誘電エラストマーアクチュエータ１２は第１方向Ａに伸張するように変形する。

[0019] 誘電部２０を構成する誘電エラストマーは特に限定されるものではなく、公知の誘電エラストマーアクチュエータに用いられる誘電エラストマーを用いることができる。上記誘電エラストマーとしては、例えば、架橋されたポリロタキサン、シリコーンエラストマー、アクリルエラストマー、及びウレタンエラストマーが挙げられる。これら誘電エラストマーのうちの一種を用いてもよいし、複数種を併用してもよい。

[0020] 正極電極２１及び負極電極２２を構成する導電エラストマーは特に限定されるものではなく、公知の誘電エラストマーアクチュエータに用いられる導電エラストマーを用いることができる。上記導電エラストマーとしては、例えば、絶縁性高分子及び導電性フィラーを含有する導電エラストマーが挙げられる。

[0021] 上記絶縁性高分子としては、例えば、架橋されたポリロタキサン、シリコーンエラストマー、アクリルエラストマー、及びウレタンエラストマーが挙げられる。これら絶縁性高分子のうちの一種を用いてもよいし、複数種を併用してもよい。上記導電性フィラーとしては、例えば、ケッチェンブラック（登録商標）、カーボンブラック、及び金属粒子が挙げられる。金属粒子としては、例えば、銅及び銀が挙げられる。これら導電性フィラーのうちの一種を用いてもよいし、複数種を併用してもよい。

[0022] 絶縁層２３を構成する絶縁エラストマーは特に限定されるものではなく、公知の誘電エラストマーアクチュエータの絶縁部分に用いられる公知の絶縁エラストマーを用いることができる。上記絶縁エラストマーとしては、例えば、架橋されたポリロタキサン、シリコーンエラストマー、アクリルエラストマー、及びウレタンエラストマーが挙げられる。これら絶縁エラストマーのうちの一種を用いてもよいし、複数種を併用してもよい。

[0023] 誘電部２０の厚さは、例えば、２０～２００μｍである。正極電極２１及び負極電極２２の厚さは、例えば、１０～１００μｍである。絶縁層２３の厚さは、例えば、１０～１００μｍである。なお、以下では、「誘電エラストマーアクチュエータ１２」を単に「ＤＥＡ１２」として記載する。

[0024] 図１及び図２に示すように、保持部１１の底部１１ａとＤＥＡ１２との間には、スプリングからなる押圧部１３が配置されている。押圧部１３の一端は、ＤＥＡ１２の第１主面１２ａにおける第１方向Ａの中央部に固定されている。押圧部１３の他端は、保持部１１の底部１１ａに固定されている。

[0025] また、押圧部１３は圧縮状態で配置されており、ＤＥＡ１２の第１主面１２ａを保持部１１から離間する方向に弾性的に押圧している。したがって、保持部１１は、押圧部１３により押圧される部分を挟んだ第１方向Ａの両側においてＤＥＡ１２を保持している。

[0026] 次に、第１実施形態の作用について説明する。

図４（ａ）に示すように、触感提示装置１０Ａは、ＤＥＡ１２の第２主面１２ｂの中央部であって、押圧部１３が固定されて押圧している位置の反対

側の部分に触感提示部１２ｃを有している。触感提示装置１０Ａは、触感提示部１２ｃが指に接触した状態となるようにして使用者に装着される。この状態において、触感提示装置１０ＡのＤＥＡ１２に電圧を印加するとＤＥＡ１２は第１方向Ａに伸張する。これにより、図４（ｂ）に示すように、圧縮状態にある押圧部１３の復元力に基づいて、ＤＥＡ１２が第２主面１２ｂ側に押し上げられる。

[0027] すなわち、押圧部１３の押圧力とＤＥＡ１２の張力とが均衡するようにＤＥＡ１２が変形して、ＤＥＡ１２の触感提示部１２ｃが膨出する。そして、ＤＥＡ１２の触感提示部１２ｃが膨出して使用者の接触部位を押し付けることにより、使用者に疑似力覚（触感）が提示される。

[0028] また、ＤＥＡ１２の触感提示部１２ｃの膨出量として規定できる触感提示装置１０Ａのストロークは、印加電圧に応じて変化するＤＥＡ１２の第１方向Ａの長さに応じた量となる。そのため、印加電圧を制御することによって、触感提示装置１０Ａのストロークを細かく調整できる。また、ＤＥＡ１２に電圧を印加する際に、パルス的に電圧を印加してもよい。この場合、パルスの間隔（周波数）を変更することにより、硬さの違いを表現できる。

[0029] 次に、第１実施形態の効果について説明する。

（１）触感提示装置１０Ａは、印加電圧に応じて面方向に沿った第１方向Ａの長さが変化するシート状のＤＥＡ１２と、ＤＥＡ１２の第１主面１２ａを弾性的に押圧する押圧部１３と、押圧部１３により押圧される部分を挟んだ第１方向Ａの両側においてＤＥＡ１２を保持する保持部１１とを備える。

[0030] 上記構成によれば、シート状のＤＥＡ１２と、ＤＥＡ１２を弾性的に押圧する押圧部１３とによって駆動部が構成されているため、駆動部がモータである従来の触感提示装置と比較して軽量な装置となる。そして、触感提示装置１０Ａが軽量化されることにより、より繊細な触感を表現することが容易になる。

[0031] なお、駆動部として、ＤＥＡ１２をそのまま用いた場合には、使用者が認知できる程度の出力（ストローク及び押し付け力）を得ることは難しい。こ

の点、上記構成では、ＤＥＡ１２と、ＤＥＡ１２を弾性的に押圧する押圧部１３とを組み合わせることによって、使用者が認知できる程度の出力（ストローク及び押し付け力）を確保している。例えば、ＤＥＡ１２の大きさが長辺１０ｍｍ×短辺２ｍｍであり、触感提示部１２ｃの外径が１．７ｍｍである小型の触感提示装置１０Ａとした場合においても、１ｍｍ以上のストロークと、０．５Ｎ以上の押し付け力とを確保できる。

[0032] また、上記構成によれば、駆動部の構成要素が少なく、構造が簡素であるため、装置の小型化を図ること（特に、薄く形成すること）が容易である。触感提示装置１０Ａが小型化されることによって、その装置を装着した際の使用者の負担を軽減できる。

[0033] （２）ＤＥＡ１２は、第１方向Ａに延びる矩形状であり、当該ＤＥＡ１２における第１方向Ａの両端部は保持部１１に固定されている。

上記構成によれば、指に対して複数の触感提示装置１０Ａを装着させる場合に、一定範囲内に多くの触感提示装置１０Ａを配置することが容易である。したがって、触感提示装置１０Ａの配置密度を高めることができる。

[0034] （第２実施形態）

以下、第２実施形態の触感提示装置１０Ｂについて説明する。

図５に示すように、触感提示装置１０Ｂは、各々が保持部１１、ＤＥＡ１２、及び押圧部１３を備える複数の構成単位１４と、各構成単位１４を連結する連結部１５とを備えている。

[0035] 連結部１５は、布材等の湾曲可能な軟質材料により構成され、指に被せて使用可能な袋状（例えば、手袋状）の部材である。各構成単位１４は、第１実施形態の触感提示装置１０Ａであり、連結部１５の内面に固定されている。連結部１５内において、各構成単位１４は、ＤＥＡ１２が内側を向く状態、かつ第１方向Ａに直交する方向に間隔をあけて並ぶ状態となるように配置されている。各構成単位１４の保持部１１の外面は連結部１５の内面に固定されている。

[0036] 次に、第２実施形態の作用について説明する。

図５に示すように、触感提示装置１０Ｂは、袋状の連結部１５を指に被せて、各構成単位１４のＤＥＡ１２の第２主面１２ｂが指に接触した状態となるようにして使用者に装着される。この状態において、各構成単位１４のＤＥＡ１２に電圧を印加することにより、指の複数の箇所に対して触感を与えることができる。また、各構成単位１４のＤＥＡ１２に対する印加電圧を異ならせることにより、各構成単位１４のストロークを異ならせることができる。これにより、指に対する圧力勾配を生み出して、複雑な触感を表現できる。

[0037] 第２実施形態の場合にも、上記（１）～（２）の効果が得られる。また、第２実施形態によれば以下に記載する効果が得られる。

（３）触感提示装置１０Ｂは、各々が保持部１１、ＤＥＡ１２、及び押圧部１３を備える複数の構成単位１４を備えている。

[0038] 上記構成によれば、指における複数の箇所に対して触感を与えることができる。また、各構成単位１４のストロークを異ならせて、装着部位に対する圧力勾配を生み出すことにより、複雑な触感を表現できる。

[0039] （４）触感提示装置１０Ｂは、湾曲可能な軟質材料により構成され、複数の構成単位１４同士を連結する連結部１５を備えている。

上記構成によれば、触感提示装置１０Ｂを装着した状態で使用者が指を曲げる等の動作を行った場合に、軟質な連結部１５が曲がることにより、使用者の動作に追従して装置が変形する。したがって、ウェアラブルデバイスとして適している。

[0040] （第３実施形態）

以下、第３実施形態の触感提示装置１０Ｃについて説明する。

触感提示装置１０Ｃは、保持部１１同士及びＤＥＡ１２同士がそれぞれ一体化されている点、及び連結部１５を備えていない点において第２実施形態と異なっている。

[0041] 図６及び図７に示すように、触感提示装置１０Ｃの保持部１１は、ウレタン、シリコーン等のエラストマー製であり、第１方向Ａに直交する方向に長

く形成されている。第３実施形態の保持部１１は、各構成単位１４が共用する一つの部材として構成されている。

[0042] また、触感提示装置１０Ｃは、各構成単位１４のＤＥＡ同士が一体化されたＤＥＡ複合体１６を備えている。ＤＥＡ複合体１６は、第１方向Ａにそれぞれ延びる矩形状の複数の本体部１６ａと、第１方向Ａにそれぞれ延びる矩形状の複数の接続部分１６ｂとを備えている。すなわち、ＤＥＡ複合体１６は、本体部１６ａと、接続部分１６ｂとが第１方向Ａに直交する方向に交互に配置されたシート状に形成されている。各接続部分１６ｂの中央部には、第１方向Ａに延びるスリット１６ｃが設けられている。

[0043] ＤＥＡ複合体１６は、図３に示す第１実施形態のＤＥＡ１２と同様に、誘電部２０と、正極電極２１及び負極電極２２との組が複数、積層された多層構造体である。ただし、ＤＥＡ複合体１６の正極電極２１は、図６及び図７において破線で示すように、本体部１６ａにのみに位置している。すなわち、各本体部１６ａに位置する正極電極２１は互いに絶縁された状態で設けられている。一方、負極電極２２は、接続部分１６ｂにて互いに接続され共通の電極とされている。

[0044] これにより、一つの本体部１６ａの正極電極２１と負極電極２２との間に印加する印加電圧と、別の本体部１６ａの正極電極２１と負極電極２２との間に印加する印加電圧とを異ならせることが可能になり、各本体部１６ａをそれぞれ独立したＤＥＡとして機能させることができる。したがって、第３実施形態においては、各本体部１６ａが一つの構成単位１４を構成するＤＥＡとなる。

[0045] 保持部１１の底部１１ａと、ＤＥＡ複合体１６の各本体部１６ａとの間にはそれぞれ、押圧部１３が圧縮状態で配置されている。押圧部１３の一端は、本体部１６ａにおける第１方向Ａの中央部に固定されている。押圧部１３の他端は、保持部１１の底部１１ａに固定されている。

[0046] 次に、第３実施形態の作用について説明する。

触感提示装置１０Ｃは、ＤＥＡ複合体１６の各本体部１６ａが指に接触し

た状態となるようにして使用者に装着される。この状態において、各構成単位１４のＤＥＡである本体部１６ａに電圧を印加することにより、指の複数の箇所に対して触感を与えることができる。また、各本体部１６ａに対する印加電圧を異ならせることにより、各構成単位１４のストロークを異ならせて、指に対する圧力勾配を生み出すことが可能であり、より複雑な触感を表現できる。

[0047] 第３実施形態の場合にも、上記（１）～（３）の効果が得られる。また、第３実施形態によれば以下に記載する効果が得られる。

（５）複数の構成単位１４のＤＥＡ同士が一体化されている。

[0048] 上記構成によれば、複数の箇所に対して触感を与えることができる触感提示装置を製造する際の組み立て作業が簡単になる。

（６）一体化されたＤＥＡ複合体１６は、本体部１６ａ及び接続部分１６ｂが第１方向Ａに直交する方向に交互に配置されたシート状に形成されている。接続部分１６ｂの中央部には、第１方向Ａに延びるスリット１６ｃが設けられている。

[0049] 上記構成によれば、隣に位置する本体部１６ａ同士がそれぞれ独立して動きやすくなる。

（７）複数の構成単位１４の保持部１１同士が一体化されている。

[0050] 上記構成によれば、複数の箇所に対して触感を与えることができる触感提示装置を製造する際の組み立て作業が簡単になる。

なお、上記の各実施形態は、以下のように変更して実施することができる。各実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0051] ・上記各実施形態の触感提示装置は、指以外の部位に装着されるものであってもよい。

・上記各実施形態では、押圧部１３としてスプリングを用いていたが、スプリングに代えて、ＤＥＡを弾性的に押圧可能な他の弾性部材を用いてもよい。他の弾性部材としては、例えば、ゴム、発泡体、及び板バネが挙げられ

る。押圧部１３を変更した具体例を図８に示す。

[0052] 図８（ａ）に示す例では、保持部１１の底部１１ａに取り付けられたウェーブワッシャ１７と、ウェーブワッシャ１７及びＤＥＡ１２の間に配置された当て板１８とによって押圧部１３が構成されている。

[0053] 当て板１８は、ウェーブワッシャ１７に接触する円板状の基部１８ａと、基部１８ａからＤＥＡ１２に向けて突出してＤＥＡ１２に接触する突出部１８ｂとを備えている。ウェーブワッシャ１７のように外径の大きい弾性部材を採用した場合であっても、当て板１８を配置することにより、ＤＥＡ１２における触感提示部１２ｃの大きさを任意の大きさに調整できる。なお、当て板１８は、ウェーブワッシャ１７を用いた場合に限らず、スプリングやゴム等の弾性部材と組み合わせてもよい。

[0054] 図８（ｂ）に示す例では、保持部１１がウレタンやシリコーン等の弾性材により形成されている。保持部１１の一部は、円錐型の板バネ状に成形されており、その板バネ状の部分により押圧部１３が構成されている。

[0055] ・触感提示装置１０Ａを装着した際や装着状態で装着部位を動かした際等の所定のタイミングにおいて、使用者の体の表面に対して予め設定された所定距離に触感提示部１２ｃが位置するように、ＤＥＡ１２に電圧を印加して触感提示部１２ｃの位置を調整（ゼロ点補正）してもよい。なお、使用者の体の表面と触感提示部１２ｃとの距離は、例えば、使用者の体の表面がＤＥＡ１２に近接した際に生じる静電容量に基づいて推定できる。第２実施形態及び第３実施形態についても同様である。

[0056] ・第１実施形態及び第２実施形態に関して、ＤＥＡ１２の形状は、矩形状に限定されるものではない。例えば、正方形状、多角形状、円形状、楕円形状等のＤＥＡ１２であってもよい。第３実施形態のＤＥＡ複合体１６の本体部１６ａについても同様である。さらにＤＥＡは、少なくとも、押圧部１３により押圧される部分を挟んだ第１方向Ａの両側を保持部１１に保持されていればよく、例えば、その全周を保持部１１に保持されていてもよい。

[0057] ・第２実施形態に関して、各構成単位１４の配置を変更してもよい。

・第２実施形態に関して、連結部１５の形状は袋状に限定されるものではなく、触感提示装置が装着される部位に応じて適宜、変更できる。

[0058] ・第３実施形態のＤＥＡ複合体１６に関して、本体部１６ａ及び接続部分１６ｂのうち、本体部１６ａのみに設ける電極は、負極電極２２であってもよいし、正極電極２１及び負極電極２２の両方であってもよい。

[0059] ・第３実施形態に関して、保持部１１が一体化されていない構成としてもよい。

・第３実施形態に関して、ＤＥＡ複合体１６に代えて、第１実施形態のＤＥＡ１２を複数、配置してもよい。

符号の説明

[0060] １０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃ…触感提示装置、１１…保持部、１２…誘電エラストマーアクチュエータ（ＤＥＡ）、１３…押圧部、１４…構成単位、１５…連結部、１６…ＤＥＡ複合体。

請求の範囲

[請求項1] 印加電圧に応じて面方向に沿った第１方向の長さが変化するシート状の誘電エラストマーアクチュエータと、

前記誘電エラストマーアクチュエータの一方の主面を弾性的に押圧する押圧部と、

少なくとも、前記押圧部により押圧される部分を挟んだ前記第１方向の両側において、前記誘電エラストマーアクチュエータを保持する保持部とを備えることを特徴とする触感提示装置。

[請求項2] 前記誘電エラストマーアクチュエータは、前記第１方向に延びる矩形状であり、

前記誘電エラストマーアクチュエータにおける前記第１方向の両端部が前記保持部に固定されていることを特徴とする請求項１に記載の触感提示装置。

[請求項3] 前記誘電エラストマーアクチュエータ、前記押圧部、及び前記保持部をそれぞれ備える複数の構成単位を備えることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の触感提示装置。

[請求項4] 湾曲可能な軟質材料により構成され、複数の前記構成単位同士を連結する連結部を備えることを特徴とする請求項３に記載の触感提示装置。

[請求項5] 複数の前記構成単位の前記誘電エラストマーアクチュエータ同士が一体化されていることを特徴とする請求項３又は請求項４に記載の触感提示装置。

[請求項6] 複数の前記構成単位の前記保持部同士が一体化されていることを特徴とする請求項３～５のいずれか一項に記載の触感提示装置。

補正された請求の範囲
[2019年8月27日 (27.08.2019) 国際事務局受理]

[請求項 1] （補正後） 第１主面及び当該第１主面とは反対側の第２主面を有し、印加電圧に応じて面方向に沿った第１方向の長さが変化するシート状の誘電エラストマーアクチュエータと、

前記誘電エラストマーアクチュエータの前記第１主面の中央部を弾性的に押圧することで、前記第１主面の中央部の反対側に位置する前記第２主面の中央部を使用者に直接接触させる押圧部と、

少なくとも、前記押圧部により押圧される部分を挟んだ前記第１方向の両側において、前記誘電エラストマーアクチュエータを保持する保持部とを備えることを特徴とする触感提示装置。

[請求項2] 前記誘電エラストマーアクチュエータは、前記第１方向に延びる矩形状であり、

前記誘電エラストマーアクチュエータにおける前記第１方向の両端部が前記保持部に固定されていることを特徴とする請求項１に記載の触感提示装置。

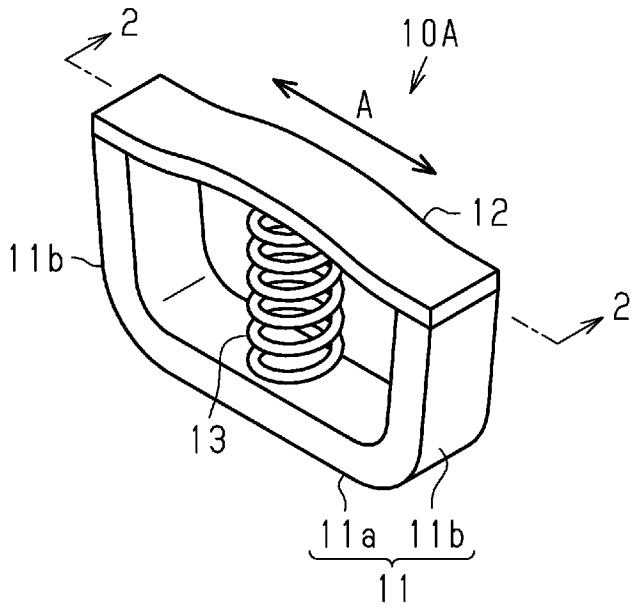
[請求項3] 前記誘電エラストマーアクチュエータ、前記押圧部、及び前記保持部をそれぞれ備える複数の構成単位を備えることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の触感提示装置。

[請求項4] 湾曲可能な軟質材料により構成され、複数の前記構成単位同士を連結する連結部を備えることを特徴とする請求項３に記載の触感提示装置。

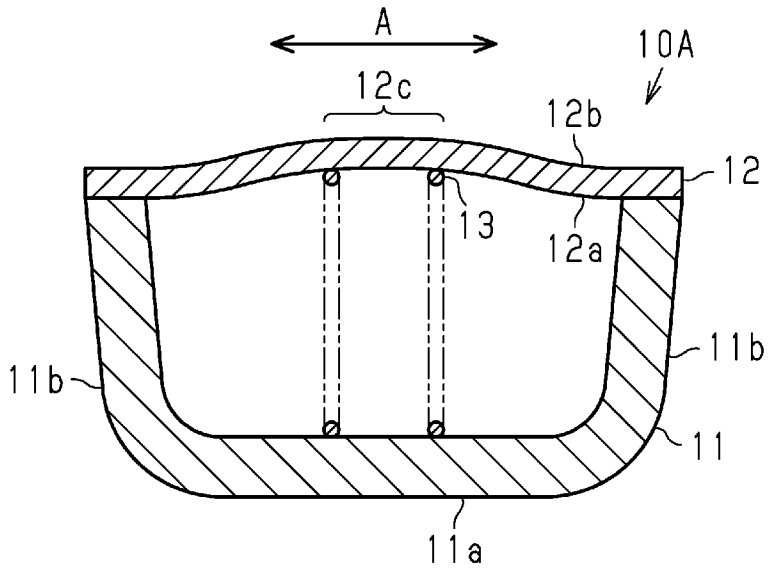
[請求項5] 複数の前記構成単位の前記誘電エラストマーアクチュエータ同士が一体化されていることを特徴とする請求項３又は請求項４に記載の触感提示装置。

[請求項6] 複数の前記構成単位の前記保持部同士が一体化されていることを特徴とする請求項３～５のいずれか一項に記載の触感提示装置。

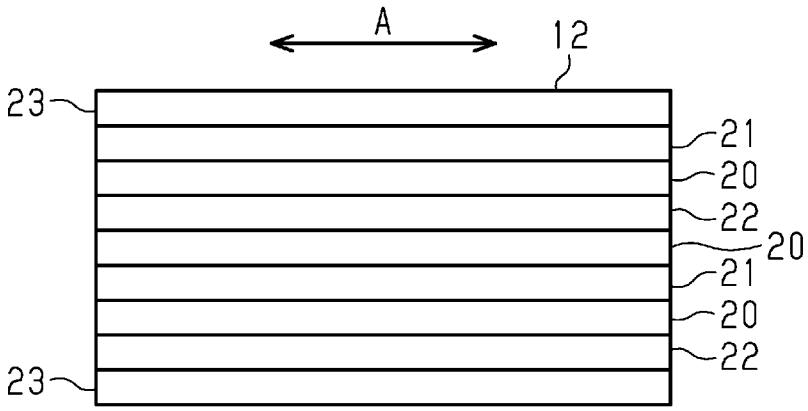
[図1]



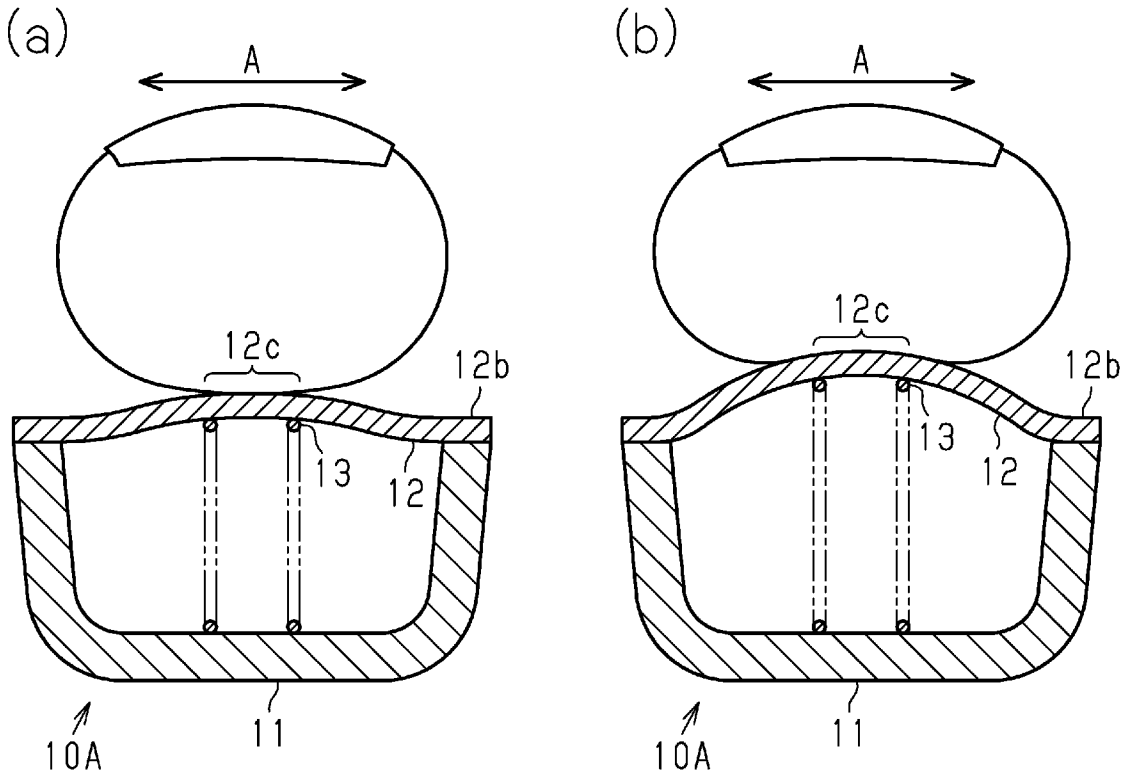
[図2]



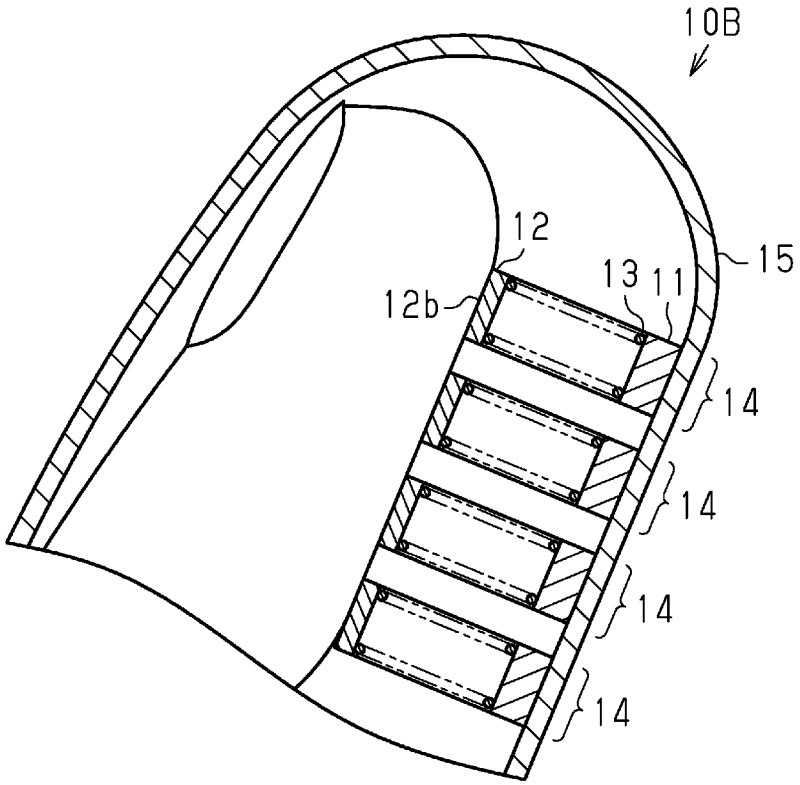
[図3]


A
12
23
21
20
22
20
21
20
22
23

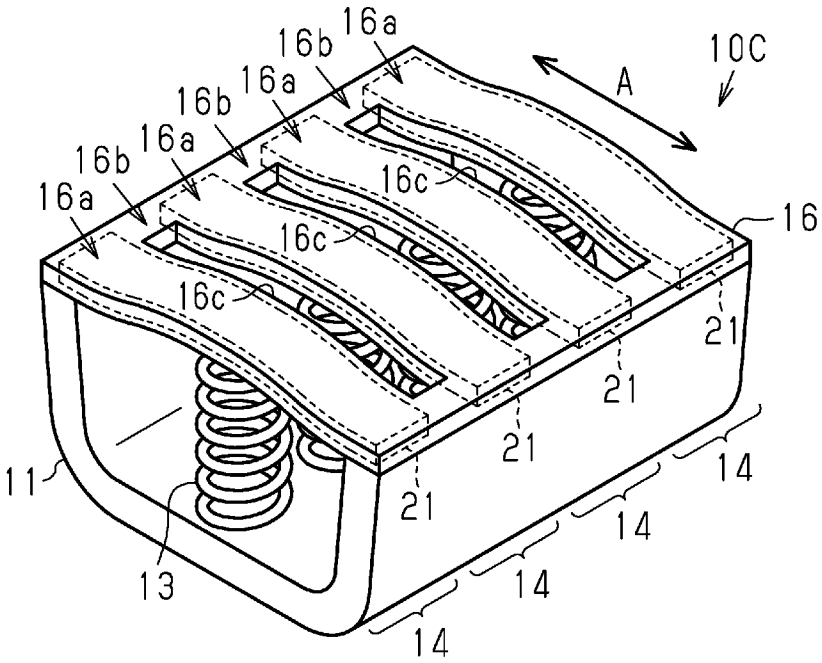
[図4]


(a)
A
12c
12b
13
12
10A
11
(b)
A
12c
12b
13
12
10A
11

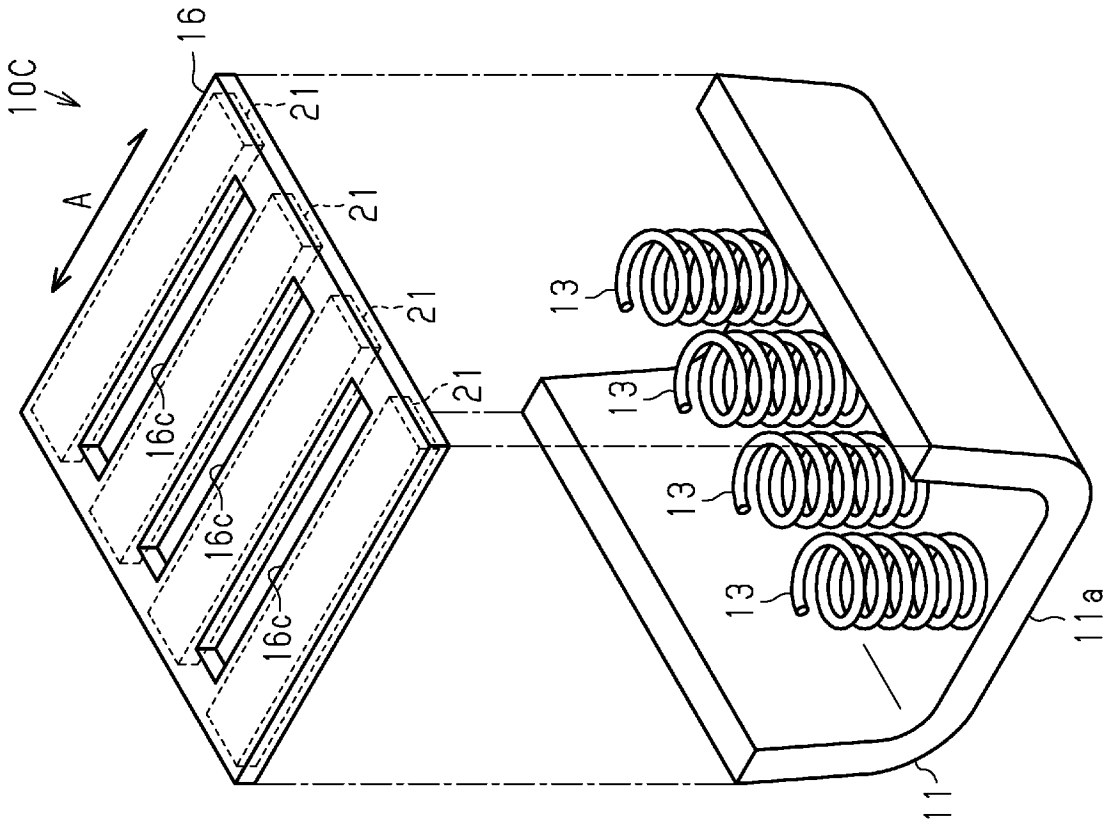
[図5]


10B
12
15
13
11
12b
14
14
14
14

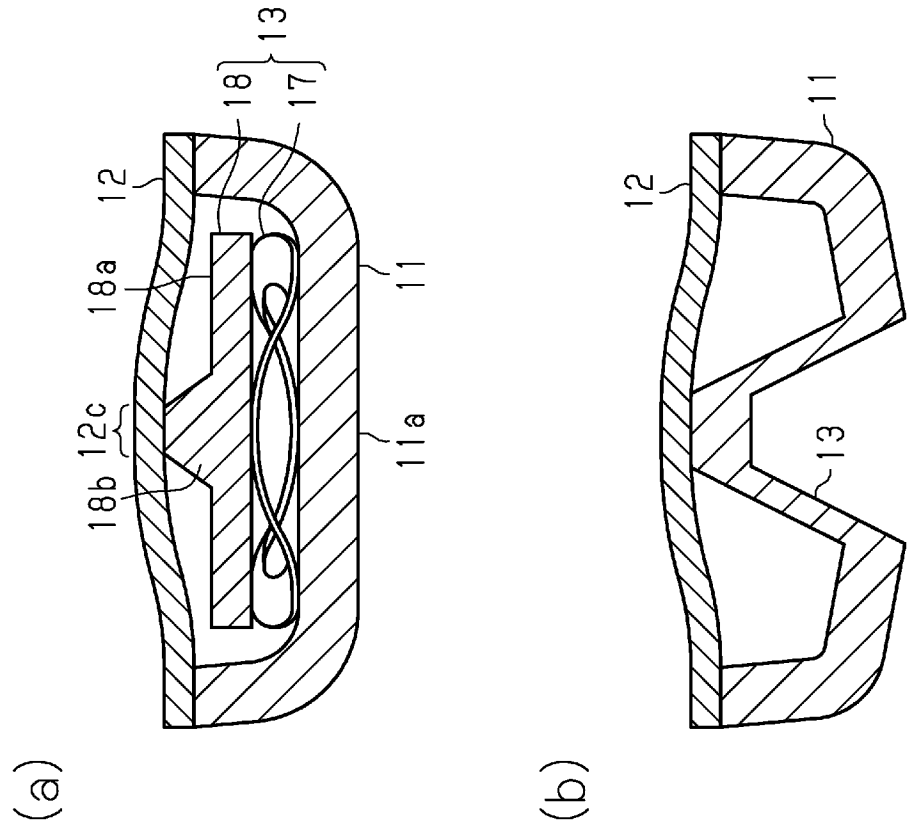
[図6]


16a
16b
16a
16b
16a
16b
16a
10C
A
16c
16c
16c
16
21
21
21
21
11
13
14
14
14
14

[図7]


16
10C
A
21
21
21
21
16c
16c
16c
13
13
13
13
11a
11

[図8]


13
18
17
12
18a
11
12c
18b
11a
(a)
11
12
13
(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/016934

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. G06F3/01(2006.01)i, H01L41/113(2006.01)i, H01L41/193(2006.01)i, H02N11/00(2006.01)i

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)
Int. Cl. G06F3/01, H01L41/113, H01L41/193, H02N11/00

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 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 Y	JP 2017-79034 A (FUJITSU LTD.) 27 April 2017, paragraphs [0011]-[0019], fig. 1-5 (Family: none)	1-2 3-6
Y	JP 2014-167772 A (NIKON CORP.) 11 September 2014, paragraphs [0009]-[0020], fig. 1 (Family: none)	3-6
Y	JP 2013-519961 A (BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH) 30 May 2013, paragraphs [0031]-[0035], fig. 7A-7G & US 2013/0002587 A1, paragraphs [0065]-[0077], fig. 7A-7G & WO 2011/102898 A2 & EP 2537080 A2 & TW 201203009 A & CA 2789673 A1 & SG 183308 A1 & CN 102859469 A & MX 2012009483 A & KR 10-2013-0004294 A	5

☐ 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
29.05.2019	11.06.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１６９３４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F3/01(2006.01)i, H01L41/113(2006.01)i, H01L41/193(2006.01)i, H02N11/00(2006.01)i

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））

Int.Cl.　G06F3/01, H01L41/113, H01L41/193, H02N11/00

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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 Y	JP 2017-79034 A (富士通株式会社) 2017.04.27, 段落[0011]-[0019],第1-5図（ファミリーなし）	1-2 3-6
Y	JP 2014-167772 A (株式会社ニコン) 2014.09.11, 段落[0009]-[0020],第１図（ファミリーなし）	3-6

☑　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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
２９．０５．２０１９	１１．０６．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｅ　３９９３
征矢　崇
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２１

C（続き）．　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
Y	JP 2013-519961 A (バイエル・インテレクチュアル・プロパティ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング) 2013.05.30, 段落[0031]-[0035],第7A-7G図 & US 2013/0002587 A1,段落[0065]-[0077],第7A-7G図 & WO 2011/102898 A2 & EP 2537080 A2 & TW 201203009 A & CA 2789673 A1 & SG 183308 A1 & CN 102859469 A & MX 2012009483 A & KR 10-2013-0004294 A	5