

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】平成24年12月20日(2012.12.20)

【公表番号】特表2012-508556(P2012-508556A)

【公表日】平成24年4月5日(2012.4.5)

【年通号数】公開・登録公報2012-014

【出願番号】特願2011-535671(P2011-535671)

【国際特許分類】

H 02 N 1/00 (2006.01)

G 06 F 3/041 (2006.01)

B 32 B 25/04 (2006.01)

【F I】

H 02 N 1/00

G 06 F 3/041 3 3 0 P

G 06 F 3/041 3 3 0 A

G 06 F 3/041 3 8 0 D

G 06 F 3/041 3 5 0 C

B 32 B 25/04

【手続補正書】

【提出日】平成24年11月2日(2012.11.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

厚み寸法における変化の出力を強化するために、少なくとも1つの不動態ポリマー層であって、該ポリマー層は、活性領域の活性が不動態層の厚み寸法を変化させる、電気活性ポリマーの片側の少なくとも1部分にわたって広がる。ある実施態様では、1以上の不動態層は、出力機構としての役割を、作動装置部分を形成し得る1以上の硬質構造へ機械的に結合し得る。パッシブ層は、活性および不活性領域の1部または全部にわたって広がり得るか、または不活性領域のみまたはその一部にわたって広がり得る。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

対称変換器の表面特徴の鉛直プロファイルおよび/または表面特徴の可視性を増幅するために、任意のパッシブ層を、該パッシブ層がEAPフィルム表面面積の全部または一部を覆う場合、変換器フィルム構造の片側または両側に付加し得る。図1Aおよび1Bの作動装置実施態様では、上部および下部の通過層18a、18bを、上部および下部に付加する。図1Bにおける参照番号26a～dにより示される通り、作動装置および誘電層12の得られる表面特徴17a～dは、パッシブ層18a、18bの付加厚みにより増幅される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

上昇したポリマー / パッシブ層表面特徴 26a ~ d に加えて、EAP フィルム 12 を、1つまたは両方の電極 16a、16b が誘電層の厚み未満に押し下げられるように構成し得る。そのため、その押し下げられた電極またはその一部は、EAP フィルム 12 の作動により電極表面特徴および誘電材料 14 の得られる歪みを供する。電極 16a、16c は、バターンが形成され得るか、またはポリマー表面特徴、電極表面特徴および / またはパッシブ層表面特徴を含み得るカスタマイズ化された変換器フィルム表面特徴を製造するために設計され得る。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

図 1A および 1B の作動装置実施態様 10において、1 以上の構造 20a、20b が、柔軟パッシブスラブおよび硬質機械構造の間の作業を結合すること、および作動装置の作業出力を配向することを助けるのを提供する。ここでは、上部構造 20a（これは、プラットホーム、バー、レバー、ロッドなどの形態であり得る）は、出力部材として働くが、下部構造 20b は、作動装置 10 を固定または剛性構造 22、例えば地面等へ結合する働きをする。これらの出力構造は、別個の成分である必要はないが、むしろ、作動装置を駆動させることを目的とする構造と統合されるかまたは一体化され得る。構造 20a、20b はまた、パッシブ層 18a、18b により形成された表面特徴 26a ~ d の周囲または形状を定義するように働く。図 1B に示される通り、例示の実施態様では、集団作動装置の積み重ねは、作動装置の不活性部分の厚みを増加させるが、作動により作動装置により受ける高さ h の純変化は消極的である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

図 2A は、本発明による二重 EAP フィルム層 34 を有する積層変換器 32 を用いる例えは作動装置 30 を示す。二重層には、上部および下部電極 34b、34c の間に挟まれた上部フィルム 34a と、上部および下部電極 36b、36c の間に挟まれた下部フィルム 36a を有する 2 つの誘電エラストマーフィルムが含まれる。導電性配線または層の組（一般に、「バスバー」と称される）を、付与して高電圧への電極と結合し、電源の側と設置する（後者は示されていない）。バスバーを、各 EAP フィルムの「不活性」部分上（すなわち、上部および下部電極が重複しない位置）に配置する。上部および下部バスバー 42a、42b をそれぞれ、誘電層 34a の上部および下部上に配置し、上部および下部バスバー 44a、44b をそれぞれ誘電層 36a の上部および下部側に配置する。誘電体 34a の上部電極 34b および誘電体 36a の下部電極 36c、すなわち 2 つの外側に面する電極は、バスバー 42a および 44a の相互結合により、68a（図 2B に示される）を介して導電性エラストマーにより通常偏極し、その構造を、図 3A ~ 3D について以下により詳細に説明する。また、誘電体 34a の底部電極 34c および誘電体 36a の上部電極 36b、すなわち 2 つの外側に面する電極は、バスバー 42b および 44b の相互結合により、68b（図 2B に示される）により導電性エラストマーにより通常偏極する。埋め込み材料 66a、66b を用いて、68a、68b により封止する。作動装置を操作する際、各電極対の反対電極を、電圧を適用する際に一緒に描画する。安全のために

、接地電極を、高電圧電極に達する前に任意の貫通性物体を接地するように積層の外側に配置し得る。かくして、感電は排除される。2つのEAPフィルム層をフィルムツーフィルム接着剤40bにより一緒に接着し得る。接着層は必要に応じて、性能を強化するパッシブまたはスラブ層が含まれ得る。上部パッシブ層またはスラブ50aおよび下部パッシブ層52bを、接着層40aにより、および接着層40cにより変換器構造へ接着する。出力バー46a、46bをそれぞれ、接着層48a、48bにより上部および下部パッシブ層へ丁重に結合し得る。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

図5は、本発明の変換器内の導電性ビアを付与する他の方法を示す。変換器100は、パッシブポリマー層110a、110bの間に順に挟まれている電極106a、106b間に挟まれた位置を有する誘電層104を含む誘電体フィルムを有する。導電性バスバー108を、EAPフィルムの不活性領域上に付与する。貫通性位置を有する導電性接点114は、手動でまたは別の方法で、変換器の片側により、バスバー108を貫通する深さへ駆動する。導電性配線116を、貫通性接点114の露出端からPCB／柔軟性コネクター112に沿って伸長する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

ボタン作動装置は、单一入力または接触表面の形態であり得、または複数の接触表面を有するアレイ形式に提供し得る。アレイの形態で構築される場合、図6Aのボタン変換器は、図7に示されるキーパッド130における使用のために、種々のユーザーインターフェースデバイス、例えばコンピューターキーボード、電話、計算機等のために望ましい。変換器アレイ132には、所望の活性および不活性部分を有する図6Aの集中変換器パターンを製造するために、内部接続電極パターンの上部アレイ136aおよび互いに向かい合った2つのアレイを有する電極パターンのボタンアレイ136b（薄く示される）が含まれる。キー ボード構造は、変換器アレイ132の上にパッシブ層134の形態であり得る。変換器層134はそれ自体、表面特徴、例えばキー ボーダー138等を有し得、これは、活性状態にされて、各キーパッドでユーザーが、指を触覚的に整列し得、および／または個々のキーパッドで活性化により各ボタンの周辺の膨らみをさらに増幅し得る。キーが押される場合、キー ボードの下にある各変換器は、上記の厚みモード膨らみを生じさせながら、活性化されて、触感をユーザーへ再び与える。多くの変換器は、この方法により提供され得、間隔を介して、用いるキーパッド134の種類およびサイズを適合させる。このような変換器アレイのための製造技術の例は、2008年6月27に提出された、ELECTROACTIVE POLYMER TRANSDUCERS FOR SENSORS FEEDBACK APPLICATIONSと題された米国特許出願第12/163554に開示される（参照によりここにその全体を組み込む）。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

図10は、変換器160が誘電材料162のストリップにより形成され、該ストリップが長方形パターンに配置されたストリップの反対側上に上部および下部電極164a、164bを有し、これにより開放領域165を構成する、対象変換器の他の変形を示す。電気バス166a、166bにおける電極末端のそれぞれは、電源および制御装置（いずれも示されていない）へ結合するための電気接地点168a、168bを有する。封止領域165にわたって広がるパッシブ層（示されていない）は、変換器フィルムのいずれの側にも用い得、これにより、ガスケット配置を、環境保護および出力バーの機械結合（示されていない）のために形成する。構成される通り、変換器の活性は、変換器ストリップの周辺169の内側および外側に沿った表面特徴および活性領域164a、164bの厚みの減少を生じさせる。必要なガスケット作動装置は、連続的ではなく、单一装置であることに注意すべきである。1以上の分離した作動装置を用いて、非活性適合ガスケット材料で必要に応じて封止され得る領域の周辺を配線することもできる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

図11A～11Dは、本発明の厚みモード作動装置の変形を用いるタッチスクリーンの断面図であり、同様の参照番号が、4つの図の中で同様の成分を参照する。図11Aを参照すれば、タッチスクリーンデバイス170は、通常ガラスまたはプラスチック材料、必要に応じて液晶ディスプレイ（LCD）172で作られたタッチセンサープレート174を含み得る。その2つは、一緒に積層され、その間に開放領域176を規定するEAP厚みモード作動装置180により分かれて配置される。集団積層構造は、フレーム178により一緒に保持される。作動装置180には、電極対184a、184bにより中央に挟まれた誘電フィルム層182により形成された変換器フィルムが含まれる。変換器フィルムは、順に、上部および下部パッシブ層186a、186bの間に挟まれ、タッチプレート174およびLCD172にそれぞれ機械的に結合する出力構造188a、188bの間にさらに保持される。図11Aの右側は、作動装置が不活性の場合のLCDおよびタッチプレートのそれぞれの位置を示すが、図11Aの左側は、作動装置が活性、すなわちユーザーが矢印175の芳香にタッチプレート174を押し下げた場合のそれぞれの成分の位置を示す。図の左側から明らかであるように、作動装置180が活性化される場合、電極184a、184bは一緒に引っ張られ、その間の誘電フィルム182の一部を、活性領域の外側の誘電材料およびパッシブ層186a、186bにおける表面特徴を生じさせながら圧縮し、これにより、表面特徴が出力ロック188a、188bにより生じる圧縮力によりさらに強化される。このように、表面特徴は、矢印175の反対の方向にタッチプレート174上に軽微な力を与え、これは、タッチプレートの押し下げに応じて触感をユーザーに与える。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

図15Bは、ダイアフラムおよび図15Aのぜん動ポンプの上部出力構造が排除された単純化設計での他のぜん動ポンプ330を示す。このように、作動装置318の上部パッシブ層324は、前のダイアフラム316の機能を有し、流体は、パッシブ層および上部カバーまたは312bの間の空間326を通過する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

これまでに記載した変換器／作動装置実施態様は、EAP変換器フィルムの活性領域（すなわち、重複電極を含む領域）および不活性領域に結合したパッシブ層を有する。変換器／作動装置は、硬質出力構造を用いる場合、その構造は、活性領域より上に存在するパッシブ層の領域を越えて配置される。さらに、これらの実施態様の活性／活性可能領域は主として、不活性領域に関連して配置されている。本発明はまた、他の変換器／作動装置配置を含む。例えば、パッシブ層は、活性領域のみまたは不活性領域のみを覆い得る。さらに、EAPフィルムの不活性領域は、活性領域に主に配置され得る。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

図18Aおよび18Bは、不活性領域が、活性領域に対して内部にまたは中央に配置される上記の変形を示し、すなわち、EAPフィルムの中央部分は、重複電極を欠いている。厚みモード作動装置360は、電極層364a、354bの間に挟まれた誘電層362を含むEAP変換器フィルムを含み、フィルムの中央部分365は、不活性であり、電極材料を有さない。EAPフィルムは、カートリッジ配置を集合的に付与する少なくとも1つの上部および下部フレーム部材366a、366bにより緊張または伸長条件において保持される。フィルムのパッシブ部分365の上部および下部側の少なくとも1つを覆うことは、光学硬質制限またはそこに配置された出力部材370a、370bを有するパッシブ層368a、368bである。EAPフィルムをその周辺でフレーム366により制限し、活性化する場合（図18B参照）、EAPフィルムの圧縮は、367a、367bにより示されるように、上記の作動装置実施態様として、フィルム材料を外側よりむしろ内側に退縮させる。圧縮EAPフィルムは、その直径を減らし、その高さを増やすパッシブ材料368a、368b上で作用する。この配置における変化は、出力部材370a、力を370b上で外側へ適用する。上記の作動装置態様として、受動的に結合したフィルム作動装置を、積層または平面関係において多重に付与して、多相作動を提供し、および／または作動装置の出力および／またはストロークを増加させる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

性能は、誘電フィルムおよび／またはパッシブ材料を予備緊張することにより強化し得る。作動装置は、キーまたはボタン装置として用い、センサーデバイス、例えば膜スイッチなどにより積層または一体化し得る。ボタン出力部材またはボタン電極は、回路を完成させるのに十分な圧力を膜スイッチに供給するために用いてよく、またはボタン出力部材が導電性層を有する場合、回路を直接完成させてよい。多重作動装置は、キーパッドまたはキーボードなどの用途のためのアレイに用いることができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0057】

対象変換器に用いるためのパッシブ層材料の例として、これらに限定されないが、シリコーン、スチレンまたはオレフィンコポリマー、ポリウレタン、アクリート、ゴム、軟質ポリマー、軟質エラストマー（ゲル）、軟質ポリマーフォーム、または歩リアm-ノゲル混合物が挙げられる。パッシブ層および誘電層の関係のある弾性および厚みは、所望の出力（例えば目的とされる表面特徴のネット厚みまたは薄さ）を達成するために選択され、出力応答は、線形であるか（例えばパッシブ層厚みが、活性化される場合に誘電層の厚みに比例して強化される）、または非線形である（例えばパッシブおよび誘電層が、さまざまな速度でより薄くまたはより厚くなる）。

## 【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0061】

全体で、本発明の広さは、与えられる実施例により制限されることはない。以下のように特許請求する。

本発明の好ましい態様は、以下を包含する。

[1] 薄い誘電エラストマー層を含む電気活性ポリマーフィルムであって、該誘電エラストマー層の一部が、第1電極および第2電極の間に挟まれ、電極の重複部分が、活性フィルム領域を定義し、フィルムの残りの部分が不活性フィルム領域を定義する電気活性ポリマーフィルム。

活性フィルム領域の少なくとも一部上に配置され、第1電極に電気的に結合された第1導電性層、および不活性フィルム領域の少なくとも一部上に配置され、第2電極へ電気的に結合された第2導電性層、および

少なくとも1つのパッシブポリマー層であって、該ポリマー層は、電気活性ポリマーフィルムの1つの側の少なくとも一部上に広がり、活性領域の活性化は、パッシブポリマー層の厚み寸法を変化させるパッシブポリマー層を含む、変換器。

[2] 第1電極を含む位置にて変換器により広がる第1導電性ピア、および第2電極を含む位置にて変換器により広がる第2導電性ピアをさらに含む[1]に記載の変換器。

[3] パッシブポリマー層に取り付けられる少なくとも1つの硬質出力構造をさらに含む、[1]に記載の変換器。

[4] 各パッシブポリマー層に取り付けられる硬質出力構造をさらに含む、[3]に記載の変換器。

[5] 2つのパッシブポリマー層を、電気活性ポリマーフィルムの両側に含む、[1]に記載の変換器。

[6] 変換器は、触覚フィードバックを供給するために用いられる、[1]に記載の変換器。

[7] 触覚フィードバックは、タッチスクリーンデバイス、タッチパネル、ボタン、キーまたはポインティングデバイスに付与される、[6]に記載の変換器。

[8] 変換器は、バルブ機構の開放および閉鎖を制御する、[1]に記載の変換器。

[9] 変換器は、チャンバーによる流体の流れを制御する、[1]に記載の変換器。

[10] 変換器は、線形ブレーキ系を制御する、[1]に記載の変換器。

[11] 変換器は、回転ブレーキ系を制御する、[1]に記載の変換器。

[12] 活性領域は、不活性領域の中央にある、[1]に記載の変換器。

[13] パッシブ層は、活性領域および不活性領域上に広がる、[12]に記載の変換器。

[14] 変換器は、触覚フィードバックを提供するために用いられる、[12]に記載の変換器。

[ 15 ] 不活性領域は、活性領域の中心にある、[ 1 ] に記載の変換器。

[ 16 ] 変換器は、触覚フィードバックを提供するために用いられる、[ 12 ] に記載の変換器。

[ 17 ] パッシブ層は、不活性領域上にのみ広がる、[ 15 ] に記載の変換器。

[ 18 ] 電気活性ポリマーフィルムの少なくとも 2 つの積み重なった層であって、該電気活性ポリマーフィルムが薄い誘電エラストマー層を含み、誘電エラストマー層の一部が、第 1 電極および第 2 電極の間に挟まれ、電極の重複部分が、活性フィルム領域を定義し、フィルムの残りの部分が不活性フィルム領域を定義し、電気活性ポリマーフィルムの各層の活性フィルム領域が、積層配置にあり、および電気活性ポリマーフィルムの各層の活性フィルム領域が積層配置にある層、および

各電気活性ポリマーフィルムの不活性フィルム領域の少なくとも 1 部上に配置され、および第 1 電極へ電気的に結合された第 1 導電性層、および各電気活性ポリマーフィルムの不活性フィルム領域の少なくとも 1 部上に配置され、第 2 電極へ電気的に結合された第 2 導線性層

を含む、変換器アセンブリ。

[ 19 ] 電気活性ポリマーフィルムの各露出側上にパッシブポリマー層をさらに含み、活性領域の活性は、パッシブポリマー層の厚み寸法を変化させる、[ 18 ] に記載の変換器アセンブリ。

[ 20 ] 第 1 電極を含む位置にて積層電気活性ポリマーフィルムにより広がる第 1 導電性ビア、および第 2 電極を含む位置にて積層電気活性ポリマーフィルムにより広がる第 2 導電性ビアをさらに含む、[ 18 ] に記載の変換器アセンブリ。

[ 21 ] 電気活性ポリマーフィルムの少なくとも 2 つの積み重なった層であって、該電気活性ポリマーフィルムが薄い誘電エラストマー層を含み、誘電エラストマー層の一部が、第 1 電極および第 2 電極の間に挟まれ、電極の重複部分が、活性フィルム領域を定義し、フィルムの残りの部分が不活性フィルム領域を定義し、電気活性ポリマーフィルムの各層の活性フィルム領域が、積層配置にあり、および電気活性ポリマーフィルムの各層の活性フィルム領域が積層配置にある層、各電気活性ポリマーフィルムの不活性フィルム領域の少なくとも 1 部上に配置され、および第 1 電極へ電気的に結合された第 1 導電性層、および各電気活性ポリマーフィルムの不活性フィルム領域の少なくとも 1 部上に配置され、第 2 電極へ電気的に結合された第 2 導電性層、および少なくとも 1 つのパッシブポリマー層であって、該ポリマー層が、電気活性ポリマーフィルムの 1 つの側の少なくとも一部上に広がり、活性領域の活性化は、パッシブポリマー層の厚み寸法を変化させる層

を含む変換器を供給する工程、および

第 1 および第 2 導電性層をそれぞれ含む位置にて電気活性変換器により第 1 および第 2 ビアを形成する工程であって、該ビアに、少なくとも導電性層までの深さにまで穴を開ける工程、および

導電性物質でビアを充填する工程であって、該ビアを電源に電気的に結合する工程を含む、変換器の製造方法。

[ 22 ] 充填ビアを非導電性物質により埋め込む工程をさらに含む、[ 21 ] に記載の方法。

[ 23 ] 非導電性テープを充填ビア上に取り付ける工程をさらに含む、[ 21 ] に記載の方法。

[ 24 ] 変換器を電源に結合した電気配線へ配置する工程をさらに含み、該ビアに、変換器の全厚みを通して穴を開ける、[ 21 ] に記載の方法。

[ 25 ] 導電性リード線を導電性物質中へ挿入する工程をさらに含む、[ 21 ] に記載の方法。

[ 26 ] ビアを形成する工程は、ドリル法、押し抜き法、成形法、貫通法およびコアリング法により電気活性変換器に穴を開ける工程を含む、[ 21 ] に記載の方法。

[ 27 ] 薄い誘電エラストマー層を含む電気活性ポリマーフィルムであって、誘電エラストマー層の一部が、第 1 電極および第 2 電極の間に挟まれ、電極の重複部分が、活性フ

イルム領域を定義し、フィルムの残りの部分が不活性フィルム領域を定義する電気活性ポリマーフィルム；各電気活性ポリマーフィルムの不活性フィルム領域の少なくとも1部分上に配置され、および第1電極へ電気的に結合された第1導電性層、および各電気活性ポリマーフィルムの不活性フィルム領域の少なくとも1部分上に配置され、第2電極へ電気的に結合された第2導電性層；および少なくとも1つのパッシブポリマー層であって、該ポリマー層が、電気活性ポリマーフィルムの片側上に広がり、活性領域の活性化は、パッシブポリマー層の厚み寸法を変化させる層

を含む変換器を供給する工程、および

貫通性位置を有する第1および第2導電性接点をそれぞれ、第1および第2導電性層を含む位置で変換器により、導電性層を貫通する深さへ駆動する工程  
を含んでなる、変換器の製造方法。

[28] 変換器を、電源へ結合した電気配線へ取り付ける工程をさらに含み、導電性接点の露出端を電源へ電気的に結合する、[27]に記載の方法。

[29] 誘電エラストマー層の一部が、第1電極および第2電極の間に挟まれ、電極それぞれが、互いに並置した対称配線パターンを含み、電極同格の領域が、活性であり、残りの領域が不活性であり、活性領域の活性化は、不活性領域の厚み寸法を増加させる、薄い誘電エラストマー層を含む電気活性ポリマーフィルム  
を含む、変換器。

[30] 各配線パターンは、実質的に平行で、間隔を介する複数の配線を含む、[29]  
に記載の変換器。

[31] 複数の配線は、同心パターンを形成する、[30]に記載の変換器。

[32] 電極パターンは、ボタン作動装置に用いるための大きさである、[31]に記載の変換器。

[33] 複数の配線は、新規な形状を形成する、[29]に記載の変換器。

[34] 変換器は、ストリップ配置を有する、[29]に記載の変換器。

[35] 変換器ストリップは、電気活性ポリマーフィルムの連続ストリップから単一化される、[34]に記載の変換器。

[36] 電極パターンは、ストリップに沿って連続的である、[35]に記載の変換器。  
。

[37] 電極パターンは、不連続であり、およびストリップに沿って繰り返される、[  
35]に記載の変換器。

[38] 変換器ストリップは、開放空間を構成する、[34]に記載の変換器。

[39] 変換器は、ガスケット型作動装置を形成する、[38]に記載の変換器。

[40] ガスケット型作動装置は、タッチスクリーンデバイスを作動するのに用いられる、[39]に記載の変換器。

[41] [32]に記載の変換器のアレイ、および

該変換器のアレイ上に配置される少なくとも1つのユーザー接触表面

を含む触覚フィードバックを供給する、ユーザーインターフェースデバイス。

[42] ユーザーインターフェースデバイスは、キーパッドまたはキーボードである、  
[41]に記載のユーザーインターフェースデバイス。

[43] [17]に記載の変換器のアレイ、および

該変換器のアレイ上に配置される少なくとも1つのユーザー接触表面

を含む触覚フィードバックを供給する、ユーザーインターフェースデバイス。

[44] ユーザーインターフェースデバイスは、キーパッドまたはキーボードである、  
[43]に記載のユーザーインターフェースデバイス。

【手続補正16】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

薄い誘電エラストマー層を含む電気活性ポリマーフィルムであって、該誘電エラストマー層の一部が、第1電極および第2電極の間に挟まれ、電極の重複部分が、活性フィルム領域を定義し、フィルムの残りの部分が不活性フィルム領域を定義する電気活性ポリマーフィルム。

活性フィルム領域の少なくとも一部上に配置され、第1電極に電気的に結合された第1導電性層、および不活性フィルム領域の少なくとも一部上に配置され、第2電極へ電気的に結合された第2導電性層、および

少なくとも1つのパッシブポリマー層であって、該ポリマー層は、電気活性ポリマーフィルムの1つの側の少なくとも一部上に広がり、活性領域の活性化は、パッシブポリマー層の厚み寸法を変化させるパッシブポリマー層

を含む、変換器。

**【請求項 2】**

第1電極を含む位置にて変換器により広がる第1導電性ビア、および第2電極を含む位置にて変換器により広がる第2導電性ビアをさらに含む請求項1に記載の変換器。

**【請求項 3】**

パッシブポリマー層に取り付けられる少なくとも1つの硬質出力構造をさらに含む、請求項1に記載の変換器。

**【請求項 4】**

各パッシブポリマー層に取り付けられる硬質出力構造をさらに含む、請求項3に記載の変換器。

**【請求項 5】**

2つのパッシブポリマー層を、電気活性ポリマーフィルムの両側に含む、請求項1に記載の変換器。

**【請求項 6】**

変換器は、触覚フィードバックを供給するために用いられる、請求項1に記載の変換器。

**【請求項 7】**

触覚フィードバックは、タッチスクリーンデバイス、タッチパネル、ボタン、キーまたはポインティングデバイスに付与される、請求項6に記載の変換器。

**【請求項 8】**

活性領域は、不活性領域の中央にある、請求項1に記載の変換器。

**【請求項 9】**

パッシブ層は、活性領域および不活性領域上に広がる、請求項8に記載の変換器。

**【請求項 10】**

不活性領域は、活性領域の中心にある、請求項1に記載の変換器。

**【請求項 11】**

電気活性ポリマーフィルムの少なくとも2つの積み重なった層であって、該電気活性ポリマーフィルムが薄い誘電エラストマー層を含み、誘電エラストマー層の一部が、第1電極および第2電極の間に挟まれ、電極の重複部分が、活性フィルム領域を定義し、フィルムの残りの部分が不活性フィルム領域を定義し、電気活性ポリマーフィルムの各層の活性フィルム領域が、積層配置にあり、および電気活性ポリマーフィルムの各層の活性フィルム領域が積層配置にある層、各電気活性ポリマーフィルムの不活性フィルム領域の少なくとも1部上に配置され、および第1電極へ電気的に結合された第1導電性層、および各電気活性ポリマーフィルムの不活性フィルム領域の少なくとも1部上に配置され、第2電極へ電気的に結合された第2導電性層、および少なくとも1つのパッシブポリマー層であって、該ポリマー層が、電気活性ポリマーフィルムの1つの側の少なくとも一部上に広がり、活性領域の活性化は、パッシブポリマー層の厚み寸法を変化させる層を含む変換器を供給する工程、および

第1および第2導電性層をそれぞれ含む位置にて電気活性変換器により第1および第2ビアを形成する工程であって、該ビアに、少なくとも導電性層までの深さにまで穴を開ける工程、および

導電性物質でビアを充填する工程であって、該ビアを電源に電気的に結合する工程を含む、変換器の製造方法。

【請求項12】

充填ビアを非導電性物質により埋め込む工程をさらに含む、請求項1\_1に記載の方法。

【請求項13】

非導電性テープを充填ビア上に取り付ける工程をさらに含む、請求項1\_1に記載の方法

。

【請求項14】

導電性リード線を導電性物質中へ挿入する工程をさらに含む、請求項1\_1に記載の方法

。