

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-308870

(P2006-308870A)

(43) 公開日 平成18年11月9日(2006.11.9)

(51) Int. Cl.

G 1 0 H 3/18 (2006.01)

F I

G 1 0 H 3/18

C

テーマコード (参考)

5 D 3 7 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-131425 (P2005-131425)

(22) 出願日 平成17年4月28日 (2005. 4. 28)

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町 1 〇 番 1 号

(74) 代理人 100101188

弁理士 山口 義雄

(72) 発明者 高林 洋次郎

静岡県浜松市中沢町 1 〇 番 1 号 ヤマハ株式会社内

Fターム(参考) 5D378 YY01

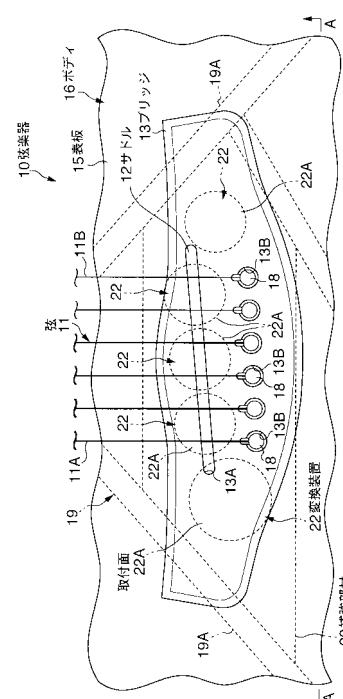
(54) 【発明の名称】 弦楽器及びこれに用いられる変換装置の取付構造

(57) 【要約】

【課題】 変換装置を介して再生される音を、弦楽器から直接聞こえる音にできるだけ近付けることができるようにすること。

【解決手段】 複数本の弦 1 1 と、各弦 1 1 の一端側領域を支持する片状のサドル 1 2 と、このサドル 1 2 を保持するブリッジ 1 3 と、このブリッジ 1 3 が設置される表板 1 5 を含む中空形状のボディ 1 6 と、弦 1 1 の振動を電気信号に変換する複数の変換装置 2 2 とを備えて弦楽器 1 0 が構成されている。ブリッジ 1 3 の下方における表板 1 5 の下面側には補強部材 2 0 が設けられている。変換装置 2 2 の取付面 2 2 A は、ブリッジ 1 3 を設置した直下領域を含む領域に配置されるとともに、補強部材 2 0 の下面に取り付けられている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数本並設された弦と、表板及び裏板を含む中空形状のボディと、前記各弦の一端側領域を支持するサドルと、前記表板の上面上に設けられてサドルを保持するブリッジと、前記弦の振動を電気信号に変換する少なくとも一つの変換装置とを備えた弦楽器において、

前記変換装置は、ボディの表板下面側に対向して取り付けられる取付面を含み、当該取付面は、ブリッジを設置した直下領域を含む領域に配置されていることを特徴とする弦楽器。

【請求項 2】

前記ボディは、ブリッジの下方における表板の下面側に設けられた補強部材を備え、この補強部材に前記変換装置の取付面が取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の弦楽器。

【請求項 3】

前記各弦は、その並び方向に沿って次第に音高が変化する一方、前記変換装置は複数設けられ、各変換装置の取付面は、サドルの略直下を含む領域と、各弦の直下より前記並び方向両側に離れた領域とにそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の弦楽器。

【請求項 4】

前記サドルの略直下を含む領域に配置された変換装置は、複数設けられていることを特徴とする請求項 3 記載の弦楽器。

【請求項 5】

弦楽器の弦の振動を電気信号に変換する変換装置の取付構造において、

前記弦楽器は、表板及び裏板を含む中空形状のボディと、前記表板の上面上に設けられてサドルを保持するブリッジとを含み、

前記変換装置は、ボディの表板下面側に対向して取り付けられる取付面を含み、当該取付面は、ブリッジを設置した直下領域を含む領域に配置されることを特徴とする変換装置の取付構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、弦楽器及びこれに用いられる変換装置の取付構造に係り、更に詳しくは、変換装置からの出力により得られる音質を改善することができる弦楽器及びこれに用いられる変換装置の取付構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より知られている弦楽器として、中空形状のボディ及び複数本の弦を備えたアコースティックギターがある。このようなアコースティックギターを演奏して直接的に聴取される音としては、弦の振動により空気が振動して発生する音と、弦の振動がボディの表板に伝播して振動することにより発生する音と、ボディのサウンドホールを通じて発する音とが挙げられる。ところで、アコースティックギターにあっては、弦の振動を電気信号に変換する変換装置をボディに設け、所定のアンプ等を介して電気音を再生可能としたタイプのものも利用されている。ここで、前記変換装置を設けたアコースティックギターとしては、以下に述べる従来構造 1（図 4 及び特許文献 1 参照）、従来構造 2、従来構造 3（特許文献 2 参照）が知られている。

【0003】

図 4 に示されるように、従来構造 1 では、細片状の圧電素子からなる変換装置 51 がサドル 52 の下部に配置される。具体的には、図示しないボディの表板に取り付けられるブリッジ 53 の溝 53A 内に、変換装置 51 及びサドル 52 を順に収容することにより、変換装置 51 がブリッジ 53 とサドル 52 とにより挟み込まれるようになっている。

従来構造 2 の変換装置は、圧電素子を含む板状に形成されるとともに、ボディ外面に接

10

20

30

40

50

着等を介して取り付けられている。

従来構造 3 の変換装置は、サウンドホールの内側に位置するコイル体を備えており、このコイル体の電磁誘導によって弦の振動を電気信号に変換可能に設けられている。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】米国特許第 5 1 2 3 3 2 5 号明細書

【特許文献 2】特開平 7 - 5 8 8 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来構造 1 にあっては、弦の張力によりサドル 5 2 に下方向への力が付与されるので、変換装置 5 1 に比較的強い圧縮力が常時作用しているため、変換装置 5 1 自身の自由な動きを阻害し、演奏行為による複雑な表板の振動をあます所なく変換できないきらいがあった。この結果、アンプ等を介した再生される音が、前述のアコースティックギターから直接聴取される演奏音と比べて懸け離れた音質及び音色になり、当該演奏音の再現性を損なうという不都合を招来する。 10

【 0 0 0 6 】

また、従来構造 2 では、変換装置がボディの振動を検知するものの、ボディへの取り付け位置により検知される振動が大きく変化する。これにより、良好な音質及び音色を得るため、前記取り付け位置を調整する作業が困難且つ煩雑となり、当該作業に要する負担が増大するという不都合を招来する。 20

【 0 0 0 7 】

一方、従来構造 3 においては、ボディの振動を検知するものでないため、変換装置を利用しない場合の演奏音とは音質及び音色が異なることとなる。つまり、アコースティックギターの演奏時における聴取音は、主としてボディの表板が振動して発生する音であるので、弦の振動を主に検知する従来構造 3 では、前記再現性を十分に得ることができないという不都合がある。

【 0 0 0 8 】

[発明の目的]

本発明は、このような不都合に着目して案出されたものであり、その目的は、調整等に要する作業負担を軽減することができ、変換装置を介して再生される音を、弦楽器から直接聞こえる音にできるだけ近付けることができる弦楽器及びこれに用いられる変換装置の取付構造を提供することにある。 30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

前記目的を達成するため、本発明は、複数本並設された弦と、表板及び裏板を含む中空形状のボディと、前記各弦の一端側領域を支持するサドルと、前記表板の上面上に設けられてサドルを保持するブリッジと、前記弦の振動を電気信号に変換する少なくとも一つの変換装置とを備えた弦楽器において、

前記変換装置は、ボディの表板下面側に対向して取り付けられる取付面を含み、当該取付面は、ブリッジを設置した直下領域を含む領域に配置される、という構成が採用されている。 40

【 0 0 1 0 】

本発明において、前記ボディは、ブリッジの下方における表板の下面側に設けられた補強部材を備え、この補強部材に前記変換装置の取付面が取り付けられることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

また、前記各弦は、その並び方向に沿って次第に音高が変化する一方、前記変換装置は複数設けられ、各変換装置の取付面は、サドルの略直下を含む領域と、各弦の直下より前記並び方向両側に離れた領域とにそれぞれ配置される、という構成も好ましくは採用される。

【 0 0 1 2 】

更に、前記サドルの略直下を含む領域に配置された変換装置は、複数設けられる、という構成を採ることが好ましい。

【0013】

また、本発明は、弦楽器の弦の振動を電気信号に変換する変換装置の取付構造において、

前記弦楽器は、表板及び裏板を含む中空形状のボディと、前記表板の上面上に設けられてサドルを保持するブリッジとを含み、

前記変換装置は、ボディの表板下面側に対向して取り付けられる取付面を含み、当該取付面は、ブリッジを設置した直下領域を含む領域に配置される、という構成も採用される。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、ボディの表板下面側に変換装置の取付面が位置するので、変換装置にシート状若しくは薄板状の圧電素子を用いた場合、従来構造1に比べて張弦による予圧が変換装置に付与されていないため、表板の振動がそのまま変換装置に伝達される。これにより、変換装置を介して再生される音が弦楽器から直接聞こえる演奏音に近似するようになり、その演奏音に対する再現性を高めることが可能となる。

また、取付面がブリッジを設置した直下領域を含む領域に位置するから、変換装置に伝播する振動が、表板の響棒等の構造上の影響を受け難くなり、再生される音質の安定化を図ることができる。

20

しかも、変換装置がボディの外側から表出しないようになるので、変換装置が邪魔にならずに常時取り付けておくことができ、当該取り付けに伴う調整作業等の負担を軽減することが可能となる。

【0015】

また、補強部材に変換装置の取付面を取り付けたので、ボディにおいて比較的安定して振動する領域の振動を変換してハウリングを防止することができ、再生音の音質をより向上させることが可能となる。

【0016】

更に、サドルの略直下を含む領域と、各弦の直下より弦の並び方向両側に離れた領域とに各変換装置の取付面をそれぞれ配置したから、前述の再現性をより一層向上させることができる。つまり、サドルは弦を支持するので、その直下では弦の振動により表板が厚み方向に略平行に励振し易くなる。従って、この領域を含む領域で変換される電気信号は、弦の振動により発する音の基音に近い再生音となる。一方、最高音を発する弦側で変換される電気信号は、弦の振動により空気が振動して発生する音に比較的近い再生音となり、最低音を発する弦側で変換される電気信号は、ボディの表板が振動して発生する音に比較的近い再生音となる。このように、種々のタイプの振動を電気信号に変換可能となり、当該電気信号による再生音を、直接的に聴取される自然な音により近付けることができる。しかも、ミキシング装置等を介して各変換装置からの電気信号の音量比を調整することも可能となり、多様な音色の設定を容易に行うことができる。

30

【0017】

また、サドルの略直下を含む領域に配置された変換装置を複数とした場合には、例えば、高音側の弦の振動を主に変換する変換装置と、低音側の弦の振動を主に変換する変換装置とを別にする事ができる。これにより、各弦の振動検知をより安定化させることができ、更なる音質向上を図ることが可能となる。

40

【0018】

なお、本明細書及び特許請求の範囲において、特に明示しない限り、「上」、「下」、「左」、「右」は、図2を基準として用いられる。また、「前」は、図1中上側について用いられる一方、「後」は、その反対側について用いられる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

50

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0020】

図1には、実施形態に係る弦楽器の要部を拡大した概略平面図が示され、図2には、構成を一部省略した図1のA-A線に沿う断面図が示されている。これらの図において、弦楽器10は、左右方向に並設された6本の弦11を有するアコースティックギターとされる。弦楽器10は、前記各弦11の後端側領域を支持する片状のサドル12と、このサドル12を保持するブリッジ13と、このブリッジ13が設置される表板15を含むボディ16と、このボディ16に連結される図示しないネックと、当該ネックの前端側に設けられるとともに、各弦11の前端側を巻き付けて当該弦11の張力を調整可能な糸巻きを含む図示しないボックス部とを備えて構成されている。

10

【0021】

前記各弦11は、その並び方向すなわち左から右方向に沿って次第に音高が高く変化するように設定されている。ここで、各弦11のうち、最も左側の弦が最低音を発する弦11A（以下、最低音弦11Aと称する）とされ、最も右側の弦が最高音を発する弦11B（以下、最高音弦11Bと称する）とされる。

【0022】

前記サドル12は、左右方向に延びてブリッジ13上に立設するとともに、上端側で各弦11の後端側領域を折り曲げるように支持している。サドル12の左右長さは、その両端側が最低音弦11A及び最高音弦11Bの外側にそれぞれ位置するように設定されている。

20

【0023】

前記ブリッジ13は、特に限定されるものでないが、黒檀により構成されるとともに、表板15の上面に沿う板状に設けられている。ブリッジ13は、サドル12から離れるに従って次第に薄くなる厚みに形成され、その上面側にサドル12を受容する溝13Aを備えている。また、ブリッジ13におけるサドル12の後側には、ピン18が挿入される六つの穴13Bが設けられ、前記ピン18によって弦11の後端側が保持されるようになっている。

【0024】

前記ボディ16は、前記表板15に側板（図示省略）を介して設けられた裏板（図示省略）を有する中空形状に設けられている。表板15の上面には、前記ブリッジ13が接着等により固定されている。表板15のブリッジ13の前方における各弦11の下方には、サウンドホール（図示省略）が設けられている。表板15の下面側には、当該表板15を補強するための複数の響棒19が取り付けられている。これら響棒19のうちの二本の響棒19A、19Aは、ブリッジ13と前記サウンドホールとの間でクロスする方向に延びるように設けられている。また、表板15の下面側であって、ブリッジ13の下方における前記二本の響棒19A、19Aの間には、板状の補強部材20が設けられ、この補強部材20によって弦11の張力により荷重が付与される表板15のブリッジ13取り付け領域を補強できるようになっている。ここで、補強部材20の下面には、弦11の振動を電気信号に変換可能な複数の変換装置22が設けられている。

30

【0025】

前記各変換装置22は、平面視略円形をなす板状若しくはシート状にそれぞれ設けられている。各変換装置22の上面は、補強部材20の下面に取り付けられる取付面22Aとされ、表板15の下面に対向するようになっている。各取付面22Aは、ブリッジ13を設置した直下領域を含む領域にそれぞれ配置されており、具体的には、ブリッジ13を平面視した図1の状態、ブリッジ13の設置領域内に各取付面22Aが略収まるように配置されている。変換装置22は、サドル12の下方に三体設けられている一方、最低音弦11Aの左側に離れた位置及び最高音弦11Bの右側に離れた位置に一体ずつ設けられている。サドル12下方の各変換装置22の取付面22Aは、サドル12の略直下を含む領域にそれぞれ配置され、それらの面内中心部が、最低音弦11Aとその隣りの弦11の間、最高音弦11Bとその隣りの弦11の間、中央の二本の弦の間にそれぞれ位置している

40

50

。最低音弦 1 1 A の左側の変換装置 2 2 の取付面 2 2 A は、当該最低音弦 1 1 A とブリッジ 1 3 の左端側に重なる響棒 1 9 A との間に配置されている。一方、最高音弦 1 1 B の右側の変換装置 2 2 の取付面 2 2 A は、当該最高音弦 1 1 B とブリッジ 1 3 の右端側に重なる響棒 1 9 A との間に配置されている。

【 0 0 2 6 】

各変換装置 2 2 は、図 3 に示されるような層構造に設けられ、補強部材 2 0 の下面に接着する接着層 2 4 と、この接着層 2 4 の厚み方向中間部に設けられた中間層 2 5 と、接着層 2 4 の下面に真鍮等からなる金属板 2 6 を介して取り付けられたシート状若しくは板状の圧電素子 2 7 とを備えている。接着層 2 4 は、ブチルゴムにより構成され、このブチルゴムは、成分配合により色々な種類のものがあるが、非加硫タイプで自己粘着性を有するものが好ましくは用いられる。中間層 2 5 は、接着層 2 4 と異なる材質とされ、本実施形態では、メイプル等の木材を用いて構成されている。金属板 2 6 にはアース端子 2 9 が接続されている一方、圧電素子 2 7 にはリード線 3 0 が接続されている。圧電素子 2 7 は、検知した振動を電気信号に変換し、当該電気信号をリード線 3 0 を通じて増幅等を行う外部装置に出力可能に設けられている。なお、前記外部装置は、各変換装置 2 2 から出力された電気信号をオペアンプ等でインピーダンス変換し、ミキシング回路、イコライジング回路を経て外部拡声機器（P A 等）へ送出可能に設けられている。

10

【 0 0 2 7 】

以上の構成において、弦楽器 1 0 の演奏を行うべく撥弦を行うと、弦 1 1 の振動がサドル 1 2、ブリッジ 1 3、表板 1 5、各変換装置 2 2 の順に伝播し、各変換装置 2 2 によって電気信号に変換される。各変換装置 2 2 で変換された電気信号は、リード線 3 0 を介して前記外部装置に出力され、電気音として再生される。

20

【 0 0 2 8 】

ここで、各変換装置 2 2 に伝播される表板 1 5 の振動は、ブリッジ 1 3 の厚みや各弦 1 1 との位置関係に起因して相違するものとなり、これに応じて再生される音も相違することとなる。

これを更に詳述すると、サドル 1 2 の下方領域の表板 1 5 においては、その直上領域のブリッジ 1 3 の厚みが大きく、弦 1 1 を支持することで励振部となるサドル 1 2 との距離が短いので、厚み方向と略平行に変位して振動し易くなる。従って、サドル 1 2 下方の各変換装置 2 2 は、弦 1 1 の振動の基音に近い音色を安定的に検知して再生することが可能となる。

30

また、サドル 1 2 の左右両側の表板 1 5 は、その直上領域のブリッジ 1 3 が薄くなってサドル 1 2 下方よりブリッジ 1 3 の強度が低下するものの、響棒 1 9 A、1 9 A との距離が近くなる程強度が増大するので、振動変位が若干捻られたものとなる。従って、最低音弦 1 1 A の左側の変換装置 2 2 は、倍音成分が増大し、また、最低音弦 1 1 A が近くなるので、表板 1 5 の振動により直接聴取される音に近い音色を安定的に検知して再生することが可能となる。

一方、最高音弦 1 1 B の右側の変換装置 2 2 も、倍音成分が増大するとともに、最高音弦 1 1 B が近くなるので、弦 1 1 の振動により空気が振動して発生する音に近似した音色を安定的に検知して再生することが可能となる。

40

【 0 0 2 9 】

このように、変換装置 2 2 の取り付け位置によって異なる音色を検知できるので、前述の外部装置のミキシング回路により、各変換装置 2 2 から出力された電気信号を任意に加減することで、多様な音楽シーンに応じた音色の設定を行うことができる。例えば、サドル 1 2 下方の各変換装置 2 2 の音量を A、最低音弦 1 1 A の左側の変換装置 2 2 の音量を B、最高音弦 1 1 B の右側の変換装置 2 2 の音量を C とした場合、これら音量の比 A : B : C = 2 : 3 : 5 とすると、ソロ演奏で弦楽器 1 0 の響きを生かした音色となり、A : B : C = 3 : 2 : 5 とすると、コード演奏を主体に歯切れの良い音色となることが期待される。

【 0 0 3 0 】

50

ところで、各変換装置 2 2 において、取付面 2 2 A から圧電素子 2 7 に伝播する振動は接着層 2 4 及び中間層 2 5 により減衰される。特に、メイプルからなる中間層 2 5 は、励振されて振動エネルギーが消費され、圧電素子 2 7 の出力レベルを一定値以下に下げることができる。これにより、従来構造のように、撥弦の力を強くしても出力レベルに差が生じなくなることを回避でき、再生音の音色及び音質を向上させることが可能となる。

また、ブチルゴムからなる接着層 2 4 では高音域において減衰作用を効果的に奏することができ、余分な残響を削除してすっきりとした音色を得られる。一方、中間層 2 5 では、接着層 2 4 とは異なる周波数帯域、つまり、低音域及び中音域の減衰作用を得たり、ブチルゴムにはないメイプル特有の減衰特性と音色補正効果も得られるようになる。これにより、中間層 2 5 によって良好な減衰作用が得られる周波数帯域を拡大したり、不要となる周波数成分の低減や調整を行うことができ、これによっても、より良い音色や音質を実現することが可能となる。

10

【0031】

従って、このような実施形態によれば、サドル 1 2 直下に位置する補強部材 2 0 に各変換装置 2 2 を設けたので、表板 1 5 において安定して振動する領域の振動を拾うことができ、ハウリングの発生を防止して電氣的に再生される音質及び音色を良好に維持することが可能となる。また、中間層 2 5 により振動が減衰されるので、前記外部装置に出力される電気信号を撥弦の力に応じて変化させることができる。

【0032】

更に、ボディ 1 6 内部となる補強部材 2 0 の下面に各変換装置 2 2 が取り付けただけで、その取り付け状態を常時維持した場合であっても、変換装置 2 2 が邪魔になることを回避することができる。これにより、弦楽器 1 0 を所定のケースから出し入れする度に、変換装置 2 2 を着脱したり、変換装置 2 2 からの出力を調整する作業の省力化を図ることができる。

20

しかも、サドル 1 2 の略直下に三体の変換装置 2 2 を設けたので、弦 1 1 と当該弦 1 1 に最寄りの変換装置 2 2 との距離の一定化を図ることができ、弦 1 1 毎に音量差が生じることを防止して音質を向上させることができる。

【0033】

本発明を実施するための最良の構成、方法などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。

30

すなわち、本発明は、特定の実施の形態に関して特に図示し、且つ、説明されているが、本発明の技術的思想及び目的の範囲から逸脱することなく、以上に述べた実施形態に対し、形状、位置、材質若しくは方向、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。

従って、上記に開示した形状などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの形状などの限定の一部若しくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

【0034】

例えば、前記補強部材 2 0 を省略した構成とし、各変換装置 2 2 の取付面 2 2 A を表板 1 5 の下面に取り付けたり、変換装置 2 2 をサドル 1 2 の下側に一体だけ設けたりした構成としてもよい。但し、前述の作用、効果を得ることを考慮すれば、前記実施形態のように補強部材 2 0 を設けて複数の変換装置 2 2 を配置した方が好ましい。

40

【0035】

また、サドル 1 2 下方の変換装置 2 2 の設置数は変更してもよく、六体或いは二体とすることが例示できる。前記変換装置 2 2 を六体とした場合、それらの面内中心部が各弦 1 1 の略直下に位置し、変換装置 2 2 を二体とした場合、それらの面内中心部が最低音弦 1 1 A 及び最高音弦 1 1 B の隣の弦 1 1 の略直下にそれぞれ位置するように設けることが好ましい。

【0036】

50

更に、本発明は、クラシックギターやウクレレ等の他の弦楽器にも適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】実施形態に係る弦楽器の要部を拡大した概略平面図。

【図2】構成を一部量省略した図1のA-A線に沿う断面図。

【図3】変換装置の層構造を示す断面図。

【図4】従来例に係る変換装置周りの概略斜視図。

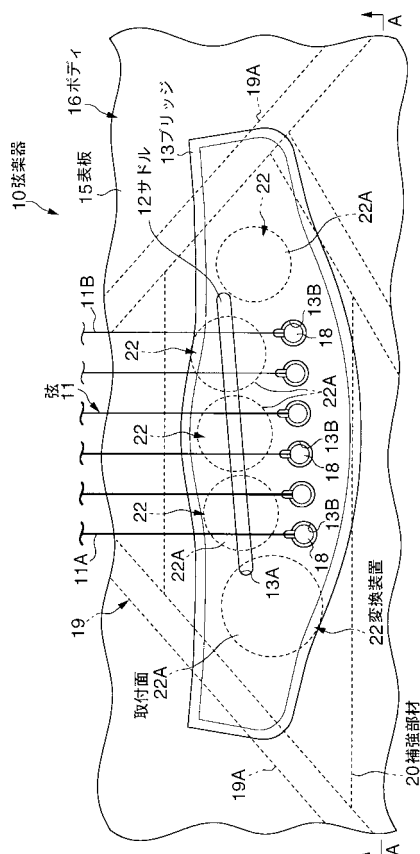
【符号の説明】

【0038】

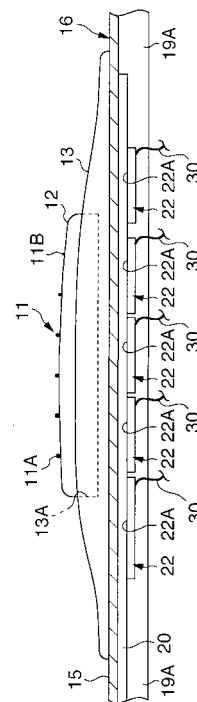
10・・・弦楽器、11・・・弦、12・・・サドル、13・・・ブリッジ、15・・・表板、16・・・ボディ、20・・・補強部材、22・・・変換装置、22A・・・取付面、24・・・接着層、25・・・中間層、27・・・圧電素子

10

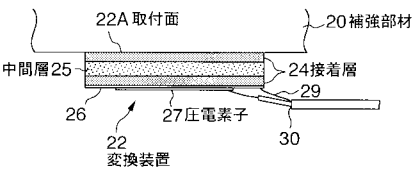
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

