

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4281707号
(P4281707)

(45) 発行日 平成21年6月17日 (2009. 6. 17)

(24) 登録日 平成21年3月27日 (2009. 3. 27)

(51) Int. Cl.

G 1 O H 3/18 (2006. 01)

F 1

G 1 O H 3/18

E

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-131434 (P2005-131434)	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成17年4月28日 (2005. 4. 28)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-308872 (P2006-308872A)		静岡県浜松市中区中沢町 1 〇 番 1 号
(43) 公開日	平成18年11月9日 (2006. 11. 9)	(74) 代理人	100101188
審査請求日	平成18年12月22日 (2006. 12. 22)		弁理士 山口 義雄
前置審査		(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
		審査官	益戸 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変換装置及びこれを用いた弦楽器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弦楽器に取り付けられて弦の振動を電気信号に変換する変換装置において、

前記変換装置は、板状若しくはシート状に設けられ、

前記弦楽器に接着層を介して取り付けられる圧電素子を含み、前記接着層の厚み方向中間部に、当該接着層と異なる材質の少なくとも一つの間層を設け、

前記接着層は、非加流タイプのブチルゴムを用いて構成されている一方、前記中間層は、メイプル材を用いて構成されていることを特徴とする変換装置。

【請求項 2】

前記請求項 1 記載の変換装置を備えたことを特徴とする弦楽器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、変換装置及びこれを用いた弦楽器に係り、更に詳しくは、弦楽器におけるボディの振動を電気信号に変換することができる変換装置及びこれを用いた弦楽器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、アコースティックギター等の弦楽器において、弦の振動を電気信号に変換可能なピックアップ等の変換装置が広く利用されている。このような変換装置としては、板

状若しくはシート状の圧電素子を備えたタイプのものが知られており、圧電素子は、リード線を介してアンプ等に接続されている。圧電素子は、ゴムからなる接着層を介して弦楽器のボディに取り付けられる。従って、演奏時における弦の振動は、ボディ、接着層、圧電素子の順に伝播し、当該圧電素子が出力する電気信号に応じて電気音を再生できるようになっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、このような構成では、弦の振動が接着層により減衰されて圧電素子に伝播されるが、接着層だけでは十分な減衰作用を得ることが困難となり、それ程強くない力で撥弦したときに、圧電素子の電気的な出力レベルが最大となる場合がある。これにより、それ以上の力で撥弦しても、前記出力レベルが大きくなり、殆ど変化しなくなり、再生される音色や音質が不十分になるという不都合を生じる。

10

しかも、良好な減衰作用を発揮する周波数帯域が比較的狭くなる傾向があり、減衰を要する周波数帯域で十分な減衰作用が得られ難くなる。この結果、例えば、接着層において高音域に比べて中低音域で減衰作用が余り得られない場合、それらの音域間で出力レベルが不自然に変化し、これによっても、音質や音色を低下させる原因となる。

【0004】

[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、圧電素子で変換された電気信号により再生される音の音質を向上させることができる変換装置及びこれを用いた弦楽器を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記目的を達成するため、本発明は、弦楽器に取り付けられて弦の振動を電気信号に変換する変換装置において、

前記変換装置は、板状若しくはシート状に設けられ、

前記弦楽器に接着層を介して取り付けられる圧電素子を含み、前記接着層の厚み方向中間部に、当該接着層と異なる材質の少なくとも一つの間層を設け、

前記接着層は、非加流タイプのブチルゴムを用いて構成されている一方、前記中間層は、メイプル材を用いて構成される、という構成が採用されている。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、中間層により接着層とは異なる減衰効果が得られるので、強く撥弦した際に圧電素子に伝播する振動を良好に減衰することができる。これにより、圧電素子の出力レベルを下げ、撥弦の力に応じた出力レベルを実現することができ、電気信号を介して再生される音の音色及び音質を改善することが可能となる。

また、中間層と接着層とにおいて、相互に異なる周波数帯域で減衰作用を発揮するような設計を採用することができ、従来構造に比べ、良好な減衰作用が得られる周波数帯域を拡大することが可能となる。従って、周波数帯域の相違による出力レベルの変化が小さくなり、これによっても、再生音の音色や音質の向上を図ることができる。

40

しかも、中間層の材質が異なる変換装置を複数タイプ用意することにより、当該変換装置を取り替えるだけで種々の減衰作用を得ることができ、音色等の調整を容易に行えるようになる。

【0008】

なお、本明細書において、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】

【0009】

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。

【0010】

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

【0011】

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。

【0012】

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

【0013】

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。

【0014】

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

【0015】

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 1 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、非加流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 1 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 1 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 1 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 2 0 】

50

ところで、各変換装置 22 において、取付面 22A から圧電素子 27 に伝播する振動は接着層 24 及び中間層 25 により減衰される。特に、メイプルからなる中間層 25 は、励振されて振動エネルギーが消費され、圧電素子 27 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 24 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 25 では、接着層 24 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 25 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

【0021】

従って、このような実施形態によれば、サドル 12 直下に位置する補強部材 20 に各変換装置 22 を設けたので、表板 15 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 25 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。

【0022】

更に、ボディ 16 内部となる補強部材 20 の下面に各変換装置 22 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 22 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 10 を所定のケースから出し入れする度に、変換装置 22 を着脱したり、変換装置 22 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 12 の略直下に三体の変換装置 22 を設けたので、弦 11 と当該弦 11 に最寄りの変換装置 22 との距離の一定化を図ることができ、弦 11 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。

【0023】

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。

【0024】

例えば、前記変換装置 22 の取り付け位置は、種々の変更が可能であり、例えば、表板 15 や裏板の外面等に取り付けてもよい。

40

【0025】

更に、前記中間層 25 の形成数は複数としてもよく、この場合、各中間層 25 間に接着層が更に設けられることとなる。また、中間層 25 の平面サイズは、接着層 24 より小さく形成したり、接着層 24 より小さくした中間層 25 を同一面内に複数設けたりしてもよい。

【0026】

また、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】

50

【 0 0 2 7 】

【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。

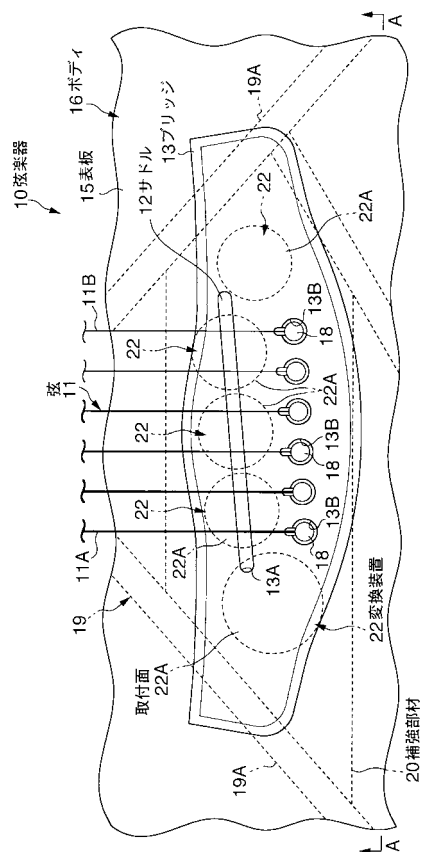
【図 3】変換装置の層構造を示す断面図。

【符号の説明】

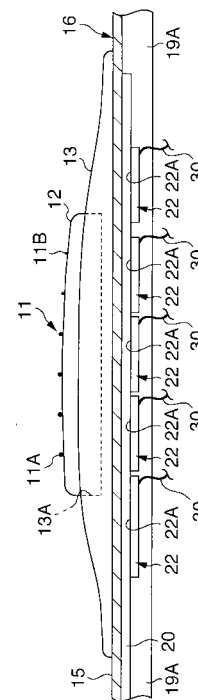
【 0 0 2 8 】

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

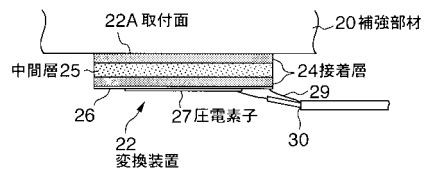
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭53-055521(JP,U)
特開平09-244633(JP,A)
特開2003-173186(JP,A)
特開平08-025312(JP,A)
特開平07-146685(JP,A)
特開2003-316355(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10H 1/00 - 7/12