

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前後方向に張られた弦の打弦を許容する通常演奏モードと、前記弦の打弦を阻止する消音演奏モードに切り替えて演奏されるグランド型ピアノであって、

揺動自在の鍵と、

当該鍵の押鍵に伴い、当該鍵で突き上げられることによって上方に回動するウィッペンと、

前記ウィッペンに取り付けられ、前記回動するウィッペンと一緒に上方に回動するレペティションレバーと、

前記ウィッペンに取り付けられ、前記回動するウィッペンと一緒に上方に回動するジャックと、

前後方向に延びるハンマーシャンクを有し、離鍵状態において、前記ハンマーシャンクを介して前記レペティションレバーに載置されるとともに、押鍵に伴い、前記回動するジャックで前記ハンマーシャンクを介して突き上げられることにより、上方に回動し、前記弦を打弦するためのハンマーと、

前記消音演奏モード時に、前記ハンマーを上方の所定位置に回動させ、保持することによって、前記ジャックによる前記ハンマーの突上げを阻止する止音機構と、

前記レペティションレバーと前記弦の間に設けられ、前記消音演奏モード時に、前記鍵の押鍵に伴って回動する前記レペティションレバーの動きを、前記鍵の押鍵情報として検出する検出装置と、

を備えることを特徴とするグランド型ピアノ。

【請求項 2】

前記止音機構は、

駆動機構と、

前記レペティションレバーと前記ハンマーシャンクの間に回動自在に設けられ、前記消音演奏モード時に、前記駆動機構で駆動されることによって回動し、前記ハンマーシャンクを介して前記ハンマーを持ち上げ、前記所定位置に保持する止音レールとを有し、

前記検出装置は、

発光部、およびこの発光部から出射された光を受光可能な受光部を有し、前記レペティションレバーおよび前記止音レールの一方に取り付けられた光センサと、

前記レペティションレバーおよび前記止音レールの他方に取り付けられ、当該止音レールが回動したときに前記光センサに上下方向に対向し、前記レペティションレバーの動きに応じて、前記発光部からの光を遮断するシャッタと、を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のグランド型ピアノ。

【請求項 3】

前記光センサが前記止音レールに配置され、前記シャッタが前記レペティションレバーに配置されていることを特徴とする、請求項 2 に記載のグランド型ピアノ。

【請求項 4】

前記止音機構は、

駆動機構と、

前記レペティションレバーと前記ハンマーシャンクの間に回動自在に設けられ、前記消音演奏モード時に、前記駆動機構で駆動されることによって回動し、前記ハンマーシャンクを介して前記ハンマーを持ち上げ、前記所定位置に保持する止音レールとを有し、

前記検出装置は、

前記止音レールと別個に設けられた取付部材と、

発光部、およびこの発光部から出射された光を受光可能な受光部を有し、前記レペティションレバーおよび前記取付部材の一方に取り付けられた光センサと、

前記レペティションレバーおよび前記取付部材の他方に取り付けられ、前記光センサに上下方向に互いに対向し、前記レペティションレバーの動きに応じて、前記発光部からの光を遮断するシャッタと、を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のグランド型ピアノ

10

20

30

40

50

ノ。

【請求項 5】

前記光センサが前記取付部材に配置され、前記シャッタが前記レペティションレバーに配置されていることを特徴とする、請求項 4 に記載のグランド型ピアノ。

【請求項 6】

前記鍵の下側に配置され、当該鍵の動きを検出する押鍵センサと、
当該押鍵センサの検出結果に基づいて前記鍵の押鍵の有無を判定するとともに、前記検出装置の検出結果に基づいて押鍵のペロシティを算出する楽音発生装置と、をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のグランド型ピアノ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、弦の打弦を許容する通常演奏モードと、弦の打弦を阻止する消音演奏モードに切り替えて演奏されるグランド型ピアノに関する。

【背景技術】

【0002】

従来この種のグランド型ピアノとして、例えば特許文献 1 に開示されたものが知られている。このグランド型ピアノ（以下、単に「ピアノ」という）は、上方に水平に張られた弦と、後端部を中心として回動自在に設けられ、押鍵時に鍵によって突き上げられ、上方に回動するウィッペンと、ウィッペンに取り付けられたレペティションレバーと、ハンマーシャンクの前端部を中心として回動自在に設けられ、離鍵状態においてレペティションレバーに載置されるハンマーと、ウィッペンに回動自在に取り付けられ、鍵の押鍵に伴い、ハンマーシャンクを介してハンマーを突き上げ、上方に回動させるとともに、その回動の途中でハンマーから離脱するジャックなどを備えている。

20

【0003】

また、弦とハンマーシャンクの間には、止音レールが進退自在に設けられている。消音演奏モード時には、この止音レールが進入位置に駆動される。それにより、押鍵に伴って回動するハンマーからジャックが離脱した後、ハンマーが打弦する直前に、ハンマーシャンクが止音レールに当接することによって、ハンマーの打弦動作が阻止される。さらに、このピアノでは、ウィッペンを支持するウィッペンレールが前後方向にスライド自在に設けられるとともに、このウィッペンを駆動する駆動機構が設けられている。消音演奏モード時には、このウィッペンレールが前方に駆動される。これに伴い、ウィッペンとこれに取り付けられたジャックおよびレペティションレバーも前方に移動し、離鍵状態において、レペティションレバーに載置されたハンマーシャンクの傾斜角度が大きくなり、ハンマーヘッドの位置が低くなることで、ジャックの離脱時におけるハンマーヘッドと弦との距離が拡大することによって、ジャックの離脱後における止音レールによる打弦の阻止が確実に行われる。

30

【0004】

また、各鍵の前部には、鍵の押鍵情報を検出するためのキーセンサが設けられている。このキーセンサは、鍵の下面から突出するシャッタと、その下方に配置され、互いに対向する発光素子および受光素子を有する光センサで構成されており、発光素子から出射された光をシャッタが遮断する状況に基づいて、鍵の押鍵情報を検出する。そして、消音演奏モードでは、キーセンサで検出された押鍵情報に基づき、楽音制御回路により電子的な楽音が生成されることによって、消音演奏が行われる。

40

【0005】

しかし、この従来ピアノでは、止音レールによる打弦の阻止を確実に行うために、ウィッペンレールを前後方向に移動自在に構成するとともに、ウィッペンレールの駆動機構を設けなければならないため、そのための構成が複雑になるという問題がある。

【0006】

また、消音演奏モードにおいて楽音を生成する場合、楽音の音量や発音タイミングは本

50

来、ハンマーの動作に応じて決定することが好ましい。これは、通常演奏モードでは、ハンマーの打弦によって楽音が発生し、その音量や発音タイミングがハンマーの打弦速度や打弦タイミングに応じて定まるためである。これに対し、この従来ピアノでは、キーセンサがハンマーから比較的遠い鍵の前部に配置されているため、それによって検出される鍵の押鍵情報がハンマーの動作を必ずしも正確に表さないため、消音演奏モード時に、楽音の音量や発音タイミングを適切に制御できないという欠点がある。

【0007】

このような欠点は、例えば、ハンマーの付近にセンサを配置し、ハンマーの動作をセンサで直接、検出することによって、解消することが可能である。しかし、この従来ピアノでは、消音演奏モード時に、押鍵に伴って回動するハンマーのハンマーシャンクが打弦の直前に止音レールに当接するように構成されているので、レペティションレバーと弦の間に、止音レールの設置スペースとハンマーシャンクの回動スペースを確保しなければならず、そのため、ハンマーの付近には、スペースの余裕がなく、センサを配置することは実際上、不可能である。

10

【0008】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、消音演奏モード時に、ハンマーの打弦を確実に阻止できるとともに、鍵の押鍵情報をより精度良く検出することができるグランド型ピアノを提供することを目的とする。

【0009】

【特許文献1】特開平7-271351号公報

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

この目的を達成するために、本願の請求項1に係る発明は、前後方向に張られた弦の打弦を許容する通常演奏モードと、弦の打弦を阻止する消音演奏モードに切り替えて演奏されるグランド型ピアノであって、揺動自在の鍵と、鍵の押鍵に伴い、鍵で突き上げられることによって上方に回動するウィッペンと、ウィッペンに取り付けられ、回動するウィッペンと一緒に上方に回動するレペティションレバーと、ウィッペンに取り付けられ、回動するウィッペンと一緒に上方に回動するジャックと、前後方向に延びるハンマーシャンクを有し、離鍵状態において、ハンマーシャンクを介してレペティションレバーに載置されるとともに、押鍵に伴い、回動するジャックでハンマーシャンクを介して突き上げられることにより、上方に回動し、弦を打弦するためのハンマーと、消音演奏モード時に、ハンマーを上方の所定位置に回動させ、保持することによって、ジャックによるハンマーの突上げを阻止する止音機構と、レペティションレバーと弦の間に設けられ、消音演奏モード時に、鍵の押鍵に伴って回動するレペティションレバーの動きを、鍵の押鍵情報として検出する検出装置と、を備えることを特徴とする。

30

【0011】

このグランド型ピアノによれば、鍵が押鍵されると、ウィッペンは、鍵で突き上げられることによって上方に回動し、それと一緒に、ウィッペンに取り付けられたレペティションレバーおよびジャックも、上方に回動する。通常演奏モードでは、回動するジャックが、ハンマーシャンクを介してハンマーを突き上げることによって、ハンマーが上方に回動し、弦を打弦する。

40

【0012】

一方、消音演奏モードでは、ハンマーは、止音機構により、上方の所定位置に回動させられ、保持されている。これにより、鍵の押鍵に伴ってジャックが上方に回動しても、ハンマーがジャックによって突き上げられないので、ハンマーによる打弦を確実に阻止することができる。

【0013】

また、消音演奏モード時には、検出装置により、鍵の押鍵に伴って回動するレペティションレバーの動きが、鍵の押鍵情報として検出される。レペティションレバーは、離鍵状

50

態においてハンマーを載置するとともに、押鍵時には、ハンマーを突き上げ、回動させるジャックと一緒に回動するので、ハンマーに非常に近い動きを示す。したがって、レペティションレバーの動きを検出装置で検出することによって、鍵の動きを検出する従来の場合と比較し、ハンマーの動作に近似した鍵の押鍵情報を精度良く検出することができる。さらに、消音演奏モード時には、ハンマーが上方の所定位置に保持されていることで、レペティションレバーと弦の間に比較的広いスペースが確保されるので、この広いスペースを利用し、検出装置を余裕をもって容易に配置することができる。

【0014】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載のグランド型ピアノにおいて、止音機構は、駆動機構と、レペティションレバーとハンマーシャンクの間に回動自在に設けられ、消音演奏モード時に、駆動機構で駆動されることによって回動し、ハンマーシャンクを介してハンマーを持ち上げ、所定位置に保持する止音レールとを有し、検出装置は、発光部、およびこの発光部から出射された光を受光可能な受光部を有し、レペティションレバーおよび止音レールの一方に取り付けられた光センサと、レペティションレバーおよび止音レールの他方に取り付けられ、止音レールが回動したときに光センサに上下方向に対向し、レペティションレバーの動きに応じて、発光部からの光を遮断するシャッタと、を有することを特徴とする。

10

【0015】

この構成によれば、レペティションレバーとハンマーシャンクの間に設けられた止音レールが、駆動機構で駆動されることによって回動し、ハンマーを持ち上げることによって、ハンマーが所定位置に保持される。このように、止音機構は、回動自在の止音レールとこれを回動させる駆動機構で構成されるので、ウィッペンレールをスライドさせることが必要な従来の場合と比較して、構成を単純化することができる。

20

【0016】

また、検出装置は、発光部および受光部を有する光センサとシャッタを有しており、レペティションレバーの動きに応じて、光センサの発光部からの光をシャッタが遮断する状況に基づいて、鍵の押鍵情報が検出される。さらに、光センサおよびシャッタの一方がレペティションレバーに取り付けられ、他方が止音レールに取り付けられており、止音レールが回動したときに、光センサとシャッタが上下方向に互いに対向し、押鍵情報が検出可能な状態になる。このように、本発明では、検出装置の光センサまたはシャッタが止音レールに配置されているので、それらの取付用の別個の取付部材を省略し、部品点数を削減できるとともに、検出装置をコンパクトに構成することができる。

30

【0017】

請求項3に係る発明は、請求項2に記載のグランド型ピアノにおいて、光センサが止音レールに配置され、シャッタがレペティションレバーに配置されていることを特徴とする。

【0018】

光センサは、発光部および受光部を有するとともに、それらにケーブルなどが接続されるため、一般に、シャッタと比較して、構成が複雑であるとともに、重量も大きい。本発明では、そのような光センサが止音レール側に配置されているので、両者をアセンブリとしてあらかじめ組み立てることも可能であり、それにより、光センサの取付を容易に行うことができる。一方、より軽量のシャッタはレペティションレバー側に配置されているので、レペティションレバーの動作や鍵のタッチ感などへの影響を抑制することができる。

40

【0019】

請求項4に係る発明は、請求項1に記載のグランド型ピアノにおいて、止音機構は、駆動機構と、レペティションレバーとハンマーシャンクの間に回動自在に設けられ、消音演奏モード時に、駆動機構で駆動されることによって回動し、ハンマーシャンクを介してハンマーを持ち上げ、所定位置に保持する止音レールとを有し、検出装置は、止音レールと別個に設けられた取付部材と、発光部、およびこの発光部から出射された光を受光可能な受光部を有し、レペティションレバーおよび取付部材の一方に取り付けられた光センサと

50

、レペティションレバーおよび取付部材の他方に取り付けられ、光センサに上下方向に対向し、レペティションレバーの動きに応じて、発光部からの光を遮断するシャッタと、を有することを特徴とする。

【0020】

この構成によれば、請求項2の場合と同様、消音演奏モード時に、止音レールによってハンマーが上方の所定位置に保持されるとともに、検出装置の光センサの発光部および受光部とシャッタによって、レペティションレバーの動きが検出される。また、本発明では、止音レールとは別個の取付部材に、光センサおよびシャッタの一方が取り付けられている。このため、例えば、取付部材を不動とすることで、光センサとシャッタとの位置関係がずれにくくなるので、レペティションレバーの動きをより精度良く検出することができる。また、止音レールと取付部材が互いに別個であるので、これらを比較的余裕のあるスペースに別々に配置することが可能であり、レイアウトの自由度を高めることができる。

10

【0021】

請求項5に係る発明は、請求項4に記載のグランド型ピアノにおいて、光センサが取付部材に配置され、シャッタがレペティションレバーに配置されていることを特徴とする。

【0022】

この構成によれば、光センサが取付部材側に配置され、シャッタがレペティションレバー側に配置されているので、請求項3の場合と同様、光センサの取付を容易に行えとともに、レペティションレバーの動作や鍵のタッチ感などへの影響を抑制することができる。

20

【0023】

請求項6に係る発明は、請求項1ないし5のいずれかに記載のグランド型ピアノにおいて、鍵の下側に配置され、鍵の動きを検出する押鍵センサと、押鍵センサの検出結果に基づいて鍵の押鍵の有無を判定するとともに、検出装置の検出結果に基づいて押鍵のペロシティを算出する楽音発生装置と、をさらに備えることを特徴とする。

【0024】

この構成によれば、鍵の動きを検出する押鍵センサの検出結果に応じて、鍵の押鍵の有無を適切に判定できるとともに、レペティションレバーの動きを検出する検出装置の検出結果に応じて、押鍵のペロシティを適切に算出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0025】

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明を適用したグランド型の消音ピアノ1を部分的に示している。なお、以下の説明では、消音ピアノ1を演奏者から見たときの手前側（同図の右側）を「前」、奥側（同図の左側）を「後」として説明を行うものとする。

【0026】

図1に示すように、この消音ピアノ1は、前後方向に水平に張られた弦Sと、複数（例えば88個）の鍵2（1つのみ図示）と、鍵2ごとに設けられ、押鍵時に回動し、弦Sを打弦するためのハンマー3と、鍵2の後部の上側に設けられ、押鍵に伴って作動し、ハンマー3を回動させるアクション4と、ハンマー3による打弦を許容・阻止する止音機構5などを備えている。消音ピアノ1は、さらに、鍵2の押鍵情報を検出する検出装置21（図4参照）と、検出装置21の検出結果に応じて電子的に楽音を発生させる楽音発生装置22（図7参照）を備えている。

40

【0027】

この消音ピアノ1では、演奏モードが、止音機構5によりハンマー3による打弦が許容されることにより、アコースティックな演奏音を発生させる通常演奏モードと、止音機構5によりハンマー3による打弦が阻止された状態で、楽音発生装置22によって電子的に演奏音を発生させる消音演奏モードに切り替えられる。

【0028】

鍵2は、前後方向に延びており、その中央に形成されたバランス孔を介して、バランス

50

ピン（いずれも図示せず）に回動自在に支持されている。

【0029】

ハンマー3は、前後方向に延びるハンマーシャンク3aと、その後端部に取り付けられたハンマーヘッド3bなどで構成されており、ハンマーシャンク3aの前端部において、ハンマーシャンクフレンジ6に、センターピン6aを介して回動自在に支持されている。また、ハンマーシャンク3aの前部の下面には、シャンクローラ3cが固定されている。シャンクローラ3cは、例えば、内側のクロスとその外側に巻いたスキンから、円柱状に形成されている。

【0030】

ハンマーシャンクフレンジ6は、ハンマー3ごとに設けられており、ハンマーシャンクレール8の上面に固定されている。ハンマーシャンクレール8は、複数のブラケット9（図1に1つのみ図示）に渡され、固定されており、左右方向に延びている。これらのブラケット9は、棚板20上の箆20a（図10参照）の左右の端部とその中間に設けられている。また、ハンマーシャンクフレンジ6の後端部には、下方に突出するドロップスクリュウ10が設けられている。

10

【0031】

アクション4は、鍵2ごとに設けられた複数のウィッペン11、レペティションレバー12およびジャック13などで構成されている。

【0032】

ウィッペン11は、その後端部において、ウィッペンレール14に固定されたウィッペンフレンジ15に、センターピン15aを介して回動自在に支持されており、前後方向に延びている。ウィッペンレール14は、複数のブラケット9に渡され、固定されており、左右方向に延びている。ウィッペン11の中央には、下方に突出するヒール部11aと、上方に延びるレバー取付部11bが設けられている。ウィッペン11は、ヒール部11aを介して、鍵2の後部に設けられたキャプスタン16に載置されている。

20

【0033】

レペティションレバー12は、前後方向に延びており、その中央部において、ウィッペン11のレバー取付部11bに、センターピン11cを介して回動自在に取り付けられている。レペティションレバー12は、レペティションスプリング17によって、図1の反時計方向に付勢されるとともに、後端部に取り付けたレバーボタン12aを介して、ウィッペン11の上面に当接しており、それにより、後ろ下がりに傾斜している。

30

【0034】

レペティションレバー12の前端部は、ハンマーシャンクフレンジ6に設けたドロップスクリュウ10に、上下方向に所定間隔を隔てた状態に対向している。また、レペティションレバー12の前部には、上下方向に貫通するジャック案内孔12bが形成されるとともに、このジャック案内孔12bをまたいだ状態で、ハンマー3のシャンクローラ3cが載置されている。

【0035】

ジャック13は、上下方向に延びる突上げ部13aと、その下端部から前方に延びる当接部13bから、L字状に形成されている。ジャック13は、その角部において、ウィッペン11に、センターピン11dを介して回動自在に取り付けられている。突上げ部13aの上端部は、レペティションレバー12のジャック案内孔12bに挿入され、離鍵状態では、シャンクローラ3cとわずかな間隔を隔てた状態に対向している。また、ジャック13の当接部13bは、レギュレーティングボタン18に、所定間隔を隔てた状態で下方から対向している。このレギュレーティングボタン18は、ジャック13ごとに設けられており、複数のブラケット9に渡され、固定されたレギュレーティングレール19に取り付けられている。

40

【0036】

ハンマー3による打弦を許容・阻止する止音機構5は、止音レール23と、止音レール23を駆動する駆動機構24を備えている。止音レール23は、ハンマーシャンク3aと

50

レペティションレバー 12 の間で、かつウィッペン 11 のレバー取付部 11 b よりも前側に配置されており、図 3 に示すように、左右方向に延び、支点 23 a を中心として回動自在に設けられている。止音レール 23 の一端部には、フェルトなどから成るクッション 25 が左右方向に延びるように取り付けられ、他端部には、検出装置 21 の複数の光センサ 29 が左右方向に並んだ状態で取り付けられている。

【0037】

図 5 に示すように、駆動機構 24 は、棚板 20 の下面の前部に設けられた操作レバー 26 と、操作レバー 26 に連結されたワイヤ 27 などをも有しており、ワイヤ 27 は止音レール 23 に連結されている。以上の構成により、止音レール 23 は、操作レバー 26 が操作されていない状態では、レペティションレバー 12 とほぼ平行に斜めに延びる打弦許容位置（図 1 の位置）に位置している。また、止音レール 23 は、操作レバー 26 が操作されると、支点 23 a を中心として図 1 の反時計方向に回動し、クッション 25 を上側にした状態で鉛直に延びる打弦阻止位置（図 2 の位置）に移動する。図 2 に示すように、止音レール 23 が打弦阻止位置に移動すると、ハンマー 3 は、ハンマーシャンク 3 a を介して止音レール 23 によって持ち上げられることで、上方に回動し、ハンマーヘッド 3 b が弦 S に押し付けられた状態で、保持される。

10

【0038】

図 4 に示すように、鍵 2 の押鍵情報を検出する検出装置 21 は、各レペティションレバー 12 に取り付けられたシャッタ 28 と、止音レール 23 に鍵 2 ごとに取り付けられた前述した複数の光センサ 29 を有しており、止音レール 23 が打弦阻止位置に移動したときに、各光センサ 29 が対応するシャッタ 28 と上下方向に対向するようになっている。

20

【0039】

シャッタ 28 は、不透明の材料で構成されており、逆 T 字状の断面を有し、レペティションレバー 12 の上面に固定されるとともに、上方に延びている。

【0040】

各光センサ 29 は、断面が逆 U 字状のケース 30 と、ケース 30 に取り付けられた第 1 および第 2 フォトインタラプタ 31、32 を備えている。第 1 フォトインタラプタ 31 は、ケース 30 の左右の内側面の下部に互いに対向するように設けられた第 1 発光ダイオード 31 a および第 1 フォトランジスタ 31 b で構成されている。同様に、第 2 フォトインタラプタ 32 は、ケース 30 の左右の内側面の上部に互いに対向するように設けられた第 2 発光ダイオード 32 a および第 2 フォトランジスタ 32 b で構成されている。これらの第 1 および第 2 発光ダイオード 31 a、32 a と第 1 および第 2 フォトランジスタ 31 b、32 b は、プリント基板（図示せず）を介して、楽音発生装置 22 に電氣的に接続されている。

30

【0041】

第 1 および第 2 発光ダイオード 31 a、32 a は、それぞれ第 1 および第 2 フォトランジスタ 31 b、32 b に向かって光を出射する。第 1 および第 2 フォトランジスタ 31 b、32 b は、出射された光を受光し、電気信号に変換し、レペティションレバー 12 の回動位置に応じた第 1 および第 2 検出信号 S1、S2 として、楽音発生装置 22 に出力する（図 7 参照）。

40

【0042】

具体的には、離鍵状態では、第 1 および第 2 発光ダイオード 31 a、32 a の光は、シャッタ 28 で遮断されず、第 1 および第 2 フォトランジスタ 31 b、32 b で受光されることで、第 1 および第 2 検出信号 S1、S2 はいずれも H レベルになっている（図 6 の t1 以前）。一方、鍵 2 が押鍵されると、それに応じてレペティションレバー 12 が上方に回動するのに伴い、第 1 および第 2 発光ダイオード 31 a、32 a の光が、シャッタ 28 で順に遮断され、第 1 および第 2 フォトランジスタ 31 b、32 b で受光されなくなることで、第 1 および第 2 検出信号 S1、S2 は順に L レベルになる（t1、t2）。その後、鍵 2 が離鍵されると、レペティションレバー 12 が下方に復帰回動するのに伴い、第 2 および第 1 発光ダイオード 32 a、31 a の光のシャッタ 28 による遮断状態が順に

50

解除され、第2および第1検出信号S2、S1は、その順でHレベルに復帰する(t3、t4)。

【0043】

前述したように、楽音発生装置22は、消音演奏モードにおいて電子的な楽音を発生させるものであり、図示しないが、センサスキャン回路、CPU、ROM、RAM、音源回路、波形メモリ、DSP、D/A変換器およびスピーカなどを備えている。図7に示すように、楽音発生装置22には、各光センサ29から第1および第2検出信号S1、S2が入力される。楽音発生装置22は、これらの検出信号S1、S2に基づき、鍵2ごとに、押鍵および離鍵の有無を判定し、発音および止音のタイミングを決定するとともに、レペティションレバー12の回動速度に基づいて、楽音の音量および音色などを制御するためのペロシティブVを決定する。

10

【0044】

具体的には、第1検出信号S1がLレベルの状態、第2検出信号S2がHレベルからLレベルに変化したときに(図6のt2)、鍵2が押鍵されたとして、発音動作が開始される。また、第1検出信号S1がLレベルからHレベルに変化したときに(t4)、鍵2が離鍵されたとして、発音の停止動作が開始される。さらに、第1検出信号S1がLレベルに変化した後、第2検出信号S2がLレベルに変化するまでの時間差(t2-t1)を計測し、この時間差に基づいてペロシティブVを算出する。

【0045】

次に、図1および図2を参照しながら、上述した構成の消音ピアノ1の動作を説明する。通常演奏モードでは、操作レバー26が操作されていないことにより、止音レール23は、図1に示す打弦許容位置に位置しており、同図に示す離鍵状態では、ハンマー3のシャンクローラ3cはレペティションレバー12に載置されている。

20

【0046】

この離鍵状態から鍵2が押鍵されると、ウィッペン11が、キャプスタン16を介して突き上げられ、センターピン15aを中心として上方に回動する。これに伴い、レペティションレバー12およびジャック13がセンターピン15aを中心としてウィッペン11と一緒に上方に回動し、ジャック13の突上げ部13aが、シャンクローラ3cを介してハンマー3を突き上げ、上方に回動させる。その後、ジャック13の当接部13bがレギュレーティングボタン18に当接し、ジャック13の上方への移動が規制されることにより、ジャック13は、ウィッペン11に対して時計方向に回動し、シャンクローラ3cから離脱する。その後、ハンマー3は慣性で回動し、ハンマーヘッド3bで弦Sを打弦することによって、アコースティックな通常演奏が行われる。

30

【0047】

一方、消音演奏モードで演奏を行う場合には、操作レバー26を操作することによって、止音レール23を図2に示す打弦阻止位置に移動させる。これにより、ハンマー3は、止音レール23で持ち上げられることによって、上方に回動し、ハンマーヘッド3bが弦Sに押し付けられた状態で、所定位置に保持され、シャンクローラ3cは、レペティションレバー12から所定距離だけ離れる。また、前述したように、この止音レール23の移動に伴い、それに取り付けられた複数の光センサ29が、対応するレペティションレバー12に設けられたシャッタ28に対向する。

40

【0048】

離鍵状態から鍵2が押鍵されると、ウィッペン11、レペティションレバー12およびジャック13が通常演奏モードと同様に上方に回動するのに対し、ハンマー3は、上方の所定位置に保持されているため、ジャック13が上方に回動しても、シャンクローラcを介してジャック13で突き上げられないことがない。これにより、ハンマー3による打弦を確実に阻止することができる。

【0049】

また、このときのレペティションレバー12の回動に伴い、それと一体のシャッタ28が光センサ29の光路を開閉することによって、レペティションレバー12の動きを表す

50

第1および第2検出信号S1、S2が、楽音発生装置22に出力される。そして、前述したように、楽音発生装置22が、入力された第1および第2検出信号S1、S2に基づき、押鍵および離鍵の有無を判定し、発音および止音のタイミングとベロシティVを決定するとともに、これらの結果に応じて電子的に楽音を生成し、生成された楽音がスピーカから放音されることによって、消音演奏が行われる。

【0050】

以上のように、本実施形態によれば、消音演奏モード時に、ハンマー3が止音レール23によって、上方の所定位置に持ち上げられ、弦Sに押し付けられた状態で保持されるので、鍵2の押鍵に伴ってジャック13が上方に回動しても、ハンマー3がジャック13で突き上げられることがなく、したがって、ハンマー3による打弦を確実に阻止することができる。

10

【0051】

また、消音演奏モード時には、検出装置21の光センサ29およびシャッタ28により、鍵2の押鍵に伴って回動するレペティションレバー12の動きを検出するので、ハンマー3の本来の動作に近似した鍵2の押鍵情報を精度良く検出することができる。さらに、消音演奏モード時には、ハンマー3が上方の所定位置に保持されていることで、レペティションレバー12と弦Sの間に比較的広いスペースが確保されるので、この広いスペースを利用し、検出装置21を余裕をもって容易に配置することができる。

【0052】

また、光センサ29が止音レール23に取り付けられているので、光センサ29の取付用の別個の取付部材を省略し、部品点数を削減できるとともに、検出装置21をコンパクトに構成することができる。さらに、多数の光センサ29が止音レール23側に配置されているので、両者をアセンブリとしてあらかじめ組み立てることによって、光センサ29の取付を容易に行うことができる。一方、より軽量のシャッタ28はレペティションレバー12側に配置されているので、レペティションレバー12の動作や鍵のタッチ感などへの影響を抑制することができる。

20

【0053】

次に、図8および図9を参照しながら、本発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態は、第1実施形態と比較し、止音レールとは別個の取付レール54を設け、この取付レール54に光センサ29を取り付けた点のみが異なるものである。

30

【0054】

本実施形態では、止音レール53は、ハンマーシャンク3aとレペティションレバー12の間で、かつウィッペン11のレバー取付部11bよりも後ろ側に配置されており、左右方向に延び、支点53aを中心として回動自在に設けられている。第1実施形態の止音レール23と同様、止音レール53は、操作レバー26にワイヤ27などを介して連結されている。

【0055】

一方、取付レール54は、ハンマーシャンク3aとレペティションレバー12の間で、かつウィッペン11のレバー取付部11bよりも前側に配置されている。この取付レール54は、複数のブラケット9に渡された状態で固定され、左右方向に延びており、その下端部には、複数の光センサ29（図示せず）が、各レペティションレバー12のシャッタ28に上方から対向するように取り付けられている。

40

【0056】

以上の構成により、止音レール53は、操作レバー26を操作することによって、図8に示す打弦許容位置から図9に示す打弦阻止位置に移動する。これにより、ハンマー3は、止音レール53によって持ち上げられ、弦Sに押し付けられた状態で、所定位置に保持される。また、レペティションレバー12の動きは、取付レール54に取り付けた光センサ29によって検出される。したがって、本実施形態によれば、前述した第1実施形態による効果を同様に得ることができる。

【0057】

50

また、本実施形態では特に、止音レール 5 3 とは別個の取付レール 5 4 に、光センサ 2 9 が取り付けられるとともに、取付レール 5 4 は固定されているので、光センサ 2 9 とシャッタ 2 8 との位置関係がずれにくくなることで、レペティションレバー 1 2 の動きをより精度良く検出することができる。また、止音レール 5 3 と取付レール 5 4 が互いに別個であるので、これらを比較的余裕のあるスペースに別々に配置することが可能になり、レイアウトの自由度を高めることができる。本実施形態では、取付レール 5 4 および光センサ 2 9 が、レペティションレバー 1 2 の回転中心であるセンターピン 1 5 a から遠い、より前側の位置に配置されているので、レペティションレバー 2 の動きがそのストロークの大きな位置で検出されることで、その検出精度を維持することができる。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、実施形態の変形例を示している。この変形例は、レペティションレバー 1 2 の動きを検出する検出装置 2 1 に加え、鍵 2 ごとにその動きを検出するための押鍵センサ 6 1 を設けたものである。この押鍵センサ 6 1 は、鍵 2 の前部の下面に取り付けられたシャッタ 6 2 と、棚板 2 0 上の箆 2 0 a に取り付けられ、シャッタ 6 2 に対向する光センサ 6 3 で構成されている。図示しないが、光センサ 6 3 は、光センサ 2 9 と同様、発光ダイオードおよびフォトトランジスタを有するフォトインタラプタで構成されており、発光ダイオードからの光がシャッタ 6 2 で遮断される状況に基づいて、鍵 2 の動きが検出される。

【 0 0 5 9 】

また、楽音発生装置 2 2 は、押鍵センサ 6 1 の検出信号に基づいて、鍵 2 の押鍵の有無を判定するとともに、検出装置 2 1 の第 1 および第 2 検出信号 S 1、S 2 に基づいて、ベロシティ V を算出する。以上のように、検出装置 2 1 に加えて押鍵センサ 6 1 を併用するとともに、両者の検出結果を使い分けることによって、鍵 2 およびレペティションレバー 1 2 の実際の動きに応じて、押鍵の有無の判定やベロシティ V の算出をより適切に行うことができ、楽音の制御をより適切に行うことができる。

【 0 0 6 0 】

なお、本発明は、説明した実施形態に限定されることなく、種々の態様で実施できる。例えば、実施形態では、検出装置 2 1 のシャッタ 2 8 をレペティションレバー 1 2 側に配置し、光センサ 2 9 を止音レール 2 3 側または取付レール 5 4 側に配置しているが、これらの配置を逆にしてもよい。また、実施形態では、消音演奏モードにおいて、ハンマーヘッド 3 b を弦 S に押し付けた状態で、ハンマー 3 を保持しているが、ジャック 1 3 で突き上げ不能である限り、ハンマー 3 をより低い位置に保持してもよい。

【 0 0 6 1 】

さらに、実施形態で示した、消音演奏モード時にハンマー 3 を所定位置に保持するための止音機構 5 やその駆動機構 2 4 は、あくまで例示であり、他の適当な構成を採用できる。例えば、駆動機構 2 4 を、スイッチと、その操作によって作動し、止音レールを駆動するモータとによって構成してもよい。その他、本発明の趣旨の範囲内において、細部の構成を変更することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態によるグランド型の消音ピアノの鍵盤装置を、通常演奏モードにおいて示す側断面図である。

【 図 2 】 図 1 の鍵盤装置を消音演奏モードにおいて示す側断面図である。

【 図 3 】 光センサを含む止音レールの部分斜視図である。

【 図 4 】 消音演奏モードにおける止音レールとレペティションレバーとの位置関係を模式的に示す図である。

【 図 5 】 止音レールの駆動機構を示す側面図である。

【 図 6 】 押鍵および離鍵に応じた光センサの検出信号のタイミングチャートである。

【 図 7 】 光センサおよび楽音発生装置を示すブロック図である。

【 図 8 】 本発明の第 2 実施形態によるグランド型の消音ピアノの鍵盤装置を、通常演奏モ

10

20

30

40

50

ードにおいて示す側断面図である。

【図 9】図 8 の鍵盤装置を消音演奏モードにおいて示す側断面図である。

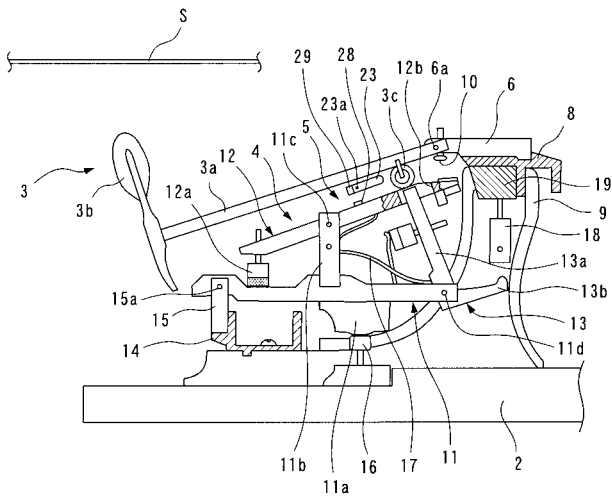
【図 10】実施形態の変形例を示す側面図である。

【符号の説明】

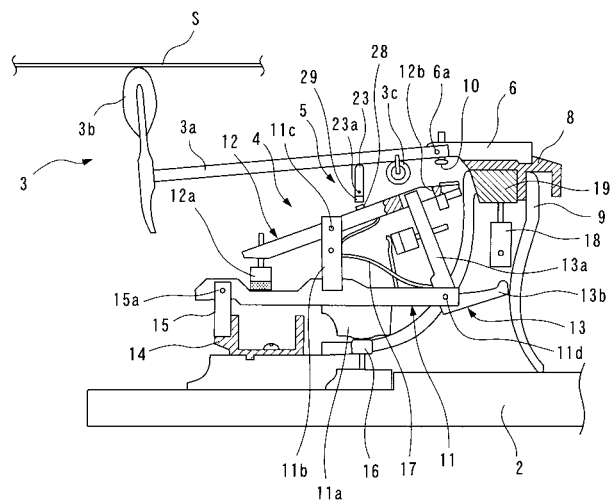
【 0 0 6 3 】

- | | | |
|-------|--------------------|----|
| 1 | 消音ピアノ（グラウンド型ピアノ） | |
| 2 | 鍵 | |
| 3 | ハンマー | |
| 3 a | ハンマーシャンク | |
| 5 | 止音機構 | 10 |
| 1 1 | ウィッペン | |
| 1 2 | レベティションレバー | |
| 1 3 | ジャック | |
| 1 4 | ウィッペンレール | |
| 1 5 | ウィッペンフレンジ | |
| 2 1 | 検出装置 | |
| 2 2 | 楽音発生装置 | |
| 2 3 | 止音レール | |
| 2 4 | 駆動機構 | |
| 2 8 | シャッタ | 20 |
| 2 9 | 光センサ | |
| 3 1 a | 第 1 発光ダイオード（発光部） | |
| 3 1 b | 第 1 フォトトランジスタ（受光部） | |
| 3 2 a | 第 2 発光ダイオード（発光部） | |
| 3 2 b | 第 2 フォトトランジスタ（受光部） | |
| 5 3 | 止音レール | |
| 5 4 | 取付レール（取付部材） | |
| 6 1 | 押鍵センサ | |
| S | 弦 | |

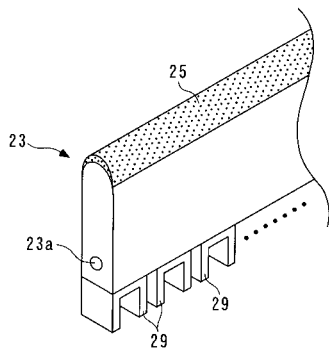
【 図 1 】



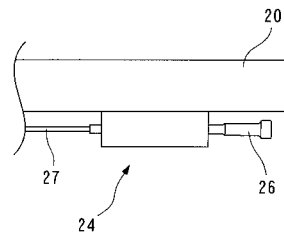
【 図 2 】



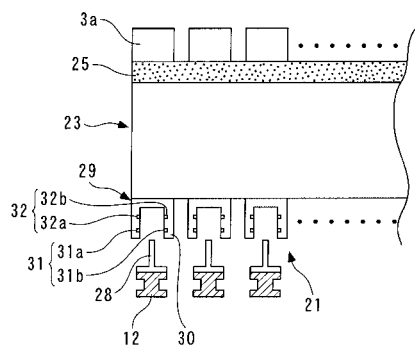
【 図 3 】



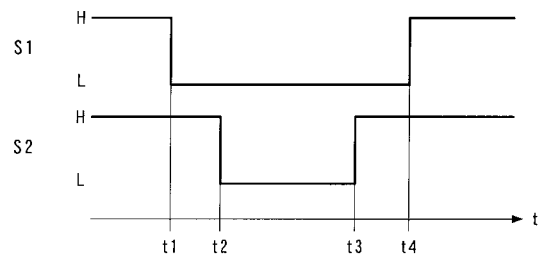
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
G 1 0 H	1/32	(2006.01)		G 1 0 H	1/053	D
				G 1 0 H	1/32	Z