

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4982689号
(P4982689)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int. Cl. F 1
G 1 0 H 1/34 (2006.01) G 1 0 H 1/34
G 1 0 H 1/053 (2006.01) G 1 0 H 1/053 D

請求項の数 1 (全 7 頁)

| | |
|--|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2007-74824 (P2007-74824) (22) 出願日 平成19年3月22日 (2007.3.22) (65) 公開番号 特開2008-233643 (P2008-233643A) (43) 公開日 平成20年10月2日 (2008.10.2) 審査請求日 平成22年2月2日 (2010.2.2)</p> | <p>(73) 特許権者 000130329 株式会社コルグ 東京都杉並区下高井戸1丁目15番12号 (74) 代理人 100105810 弁理士 根本 宏 (72) 発明者 召田 英紀 東京都稲城市矢野口4015-2 株式会 社コルグ内 審査官 間宮 嘉善</p> |
|--|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鍵変位置検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の鍵で成る鍵盤部を備えた鍵盤楽器用の鍵変位置を検出する装置において、
 発光素子からの光を鍵で反射させこの反射光の強度に応じた信号を受光素子から出力す
 るようにした送受光手段と、

この送受光手段からの出力信号に基づいて、基準位置からの押鍵変位置を求める鍵変位
 量検出手段と、

隣接する鍵側に光が漏れるのを防止する遮光手段と、

押鍵操作に際して鍵変位置の変化がフラットに成り始めた時を検出して、この検出時点
 から予め設定した時間内の鍵変位置データを無視した鍵変位置データに基づいて押鍵速度
 を求める押鍵速度演算手段と、を備えたことを特徴とする鍵変位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の鍵盤を備えた鍵盤楽器に用いるための鍵変位置検出装置の改良に関す
 る。

【背景技術】

【0002】

複数の鍵盤から成る鍵盤部を備えた楽器、その中でもピアノは、ユーザーが押離鍵操作
 を行うことによって楽音信号が出力される構成となっている。そして、ユーザーの押離鍵

操作に際して押鍵速度や鍵変位量を求め、これを楽音出力に反映させるための技術は従来から様々なものがあつた。例えば、各鍵の下部に鍵変位量に応じてオンとなる接点を備えたスイッチを設け、夫々の接点がオンになるタイミングを検出し、この検出した時間差に基づいて押鍵速度を求める装置等が提案されてきた。また、各鍵に対してフォトリフレクタ（反射型フォトインタラプタ）を設け、鍵に対する反射光の受光量に応じて検出される検出電圧を求め、予め設定した近似式にこの求めた検出電圧を代入して、鍵変位量を求める鍵変位量検出装置も提案されていた（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特許第2727719号公報（第2 - 3頁、第6図）

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述したような鍵変位量検出装置にあっては、各鍵にフォトリフレクタを備えるため、フォトリフレクタ間の光干渉による影響が全く考量されておらず、検出精度が必ず良くなるというものではない。また、上述した装置にあっては、近似式を求めるのが簡単ではなく、この近似式が正確に設定できないと鍵変位量を正確に求めることができず、その結果、押鍵速度のデータも正確に求まらないという問題があつた。

【0005】

本発明は、かかる従来の課題を解決するためになされたもので、光干渉による鍵変位量検出精度の低下を防止することや、これを利用して押鍵強度を正確に演算可能とする装置

20

を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明は、複数の鍵で成る鍵盤部を備えた鍵盤楽器用の鍵変位量を検出する装置において、

発光素子からの光を鍵で反射させこの反射光の強度に応じた信号を受光素子から出力するようにした送受光手段と、

この送受光手段からの出力信号に基づいて、基準位置からの押鍵変位量を求める鍵変位量検出手段と、

隣接する鍵側に光が漏れるのを防止する遮光手段と、

30

押鍵操作に際して鍵変位量の変化がフラットに成り始めた時を検出して、この検出時点から予め設定した時間内の鍵変位量データを無視した鍵変位量データに基づいて押鍵速度を求める押鍵速度演算手段と、を備えたことを特徴とするようにした。

【0007】

本発明によれば、遮光手段が、隣接する鍵側に光が漏れるのを防止するので、各鍵に対して本装置を適用しても、互いの光が干渉することを阻止することができ、隣接する鍵からの反射の影響も抑えることができるため、光干渉による鍵変位量検出精度の低下を防止することができるようになる。

【0008】

そして遮光手段としては、1対の薄肉の直方体板を鍵配列の方向において対向するように設け、この対向した1対の薄肉の直方体板（2枚の直方体板）の間に、前記発光素子とこれに近接して設けた前受光素子を配置する構成とするのが簡易で性能が良く好ましい。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、光干渉による鍵変位量検出精度の低下を防止することや、これを利用して押鍵速度を正確に演算可能なる装置を実現できるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0012】

50

図1は本発明の最良の実施形態の鍵変位量検出装置1000の構成図である。図1は例えば88個の鍵を備えた鍵盤部を有する消音ピアノにおける、鍵盤配列方向と垂直な方向における断面図である。なお、鍵盤部は、図中手前側から奥側に複数の鍵を配列して構成されている。鍵5はバランスピン3を支点として揺動可能に構成されており、これを確実に行うためにフロントピン2が設けられている。

【0013】

符号20は打鍵機構である。鍵5を押鍵すると、打鍵機構20が働きハンマー20が図面上方向に回動して弦10を打弦する。この時、鍵の先端部が、突起部15を押し上げてクランク部14を作動させ金属線12の張力を緩めて、弦10を静止させていたダンパー8の静止制御を解除する構成となっている。なお、図中の右側に示す幅dが押鍵深さと称するパラメーターであり、離鍵状態であると押鍵深さdは「0」であり（基準位置）、押鍵操作を行っていくに従って押鍵深さが深くなっていく（換言すれば「d」が大きくなっていく）。

10

【0014】

さて、符号1は基板であり、その上面の図中真ん中よりやや右側には、遮光板400とセンサー部100とが設けられている。図3(b)はこれらを図1中の符号Aで示す方向で見た場合の構成であり、また、図3(a)は図1中の符号Aに示す方向と直角な方向（図面正面方向）でこれらを見た構成図である。LED410（発光素子）とフォトランジスタ420（受光素子）とは近接して配置され、その両側には、肉薄の直方体型の遮光板400が、LED410とフォトランジスタ420とを挟むようにして対向させた状態で設けてある。こらにより、或る鍵に対するLED410からの光やその反射光は他の鍵側に漏れないようにされている。つまり、1対の薄肉の直方体板を鍵配列の方向において対向するように設け、この対向した1対の薄肉の直方体板（2枚の）の間に、LED410とこれに近接して設けたフォトランジスタ420を配置する構成を採用し、或る鍵に対するLED410からの光や鍵からの反射光を、隣接する（隣合う）他の鍵のフォトランジスタ420が受光不能にしている。また、或る鍵と対となるフォトランジスタ420は、或る鍵に対するLED410からの光が隣接する鍵の側面、底面に反射されることによる影響も受けない。

20

30

【0015】

図6は、図面左右方向に1つの鍵盤5の断面を示した図であり、点線はフォトランジスタ420の受光エリアを示し、一点鎖線はLED410の発光エリアを示している。なお、横方向の点線は以下に述べる遮光手段を示したものである。上段の図面は遮光板を設けない場合の検出範囲を示したものであり、中断の図面は、遮光板を、上面開口させた桁型のものとした場合である。この場合には他の鍵との光干渉は防止できるものの検出範囲はかなり狭くなる。一方、図面下段の1対の遮光板400で、LED410、フォトランジスタ420とを挟んで対向させている。この場合には、遮光板400を用いない場合と略同じ検出範囲を確保しながら、他の鍵との光干渉を防ぐことが可能になる。

【0016】

したがって、本実施形態によれば、遮光板400、400が、或る鍵に対して送受光される光が他の鍵に対して送受光される光と干渉することを阻止することができるため、光干渉による鍵変位量検出精度の低下を防止することができるようになるという効果が得られる。また、このような簡単な遮光機構であるため、ピアノの調律等のメンテナンス時に埃等を清掃し易いという利点もある。

40

【0017】

次に、図2を参照して制御系を説明する。フォトランジスタ420からの電圧信号はA/D部215によってアナログデジタル変換され、CPU200はこれを入力する。そして、図4に示すように押鍵深さdとフォトランジスタ420との関係は1対1となっているので、これに従って押鍵深さdを検出する。また、CPU200はタイマー220

50

を備えていて、ROM 205 に記録されているプログラムに従って動作を行い、この際 RAM 210 をワークエリアとして使用する。また、CPU 200 は、音源 300 を制御してスピーカー 305 から所要の音楽信号を放音させたり、押鍵速度等の演算結果を必要に応じて出力可能に構成されている。

【0018】

したがって、通常は、CPU 200 が A/D 部 215 からのデジタル信号を受け取り、これに対応する押鍵深さ d を求めることによって、鍵盤楽器の動作制御を行うことになる。

【0019】

ところで、本発明者等の鋭意研究の結果、押鍵深さ d が時間変化に対して変化する場合において、或る特徴のある特性を把握した。図 5 はこれを示す説明図である。図 5 (a) は、鍵を中くらいの強さで押鍵した場合の押鍵深さの時間変化を示し、また図 5 (b) は、鍵を強く押鍵した場合の押鍵深さの時間変化を示し、さらに、図 5 (c) は、鍵を弱く押鍵した場合の押鍵深さの時間変化を示したものである。総ての図面が示すように、押鍵を行っているにも係わらず、押鍵深さは比例的増加とはならずフラット部が存在し、しかもこのフラット部は押鍵強度にかかわらず 4 ~ 5 (msec) 程度で同じ時間長である。この点を考慮すると、フラット部においては、押鍵深さ d は時間変化に対して一定の値となるから、正確な押鍵速度を演算して求める場合には、このフラット部に相当する時間を差し引く必要がある。なお、フラット部の開始点の検出は、押鍵深さの時間変化が或るしきい値よりも小さくなったことをもって判断すれば良い。

【0020】

図 7 はこの処理を行う場合の説明図である。まず、CPU 200 が、ステップ S700 においてフラット部が開始したか否かを判定し、開始したと判断した場合 (Yes) にはステップ S710 においてタイマー 220 を起動させる。一方、ステップ S700 で「 No 」の場合には以下の処理を行わない。次いでステップ S720 では、入力されるデジタル信号を無視 (廃棄) し、ステップ S730 においてタイマー 220 がオフになったか否か、つまり、タイムアウトしたか否かを判定し、タイムアウトしていなければ (No) ステップ S720 においてデータ無視を継続する一方、 Yes の場合にデータ無視を終了する。そして、フラット部に相当する時間を除いた時間とその時間における押鍵深さから押鍵速度を求めることができる。

【0021】

したがって、CPU 200 は、押鍵に応じて鍵変位量の変化 (即ち、押鍵深さの変化) がフラットに成り始めた時を検出して、この検出時点から予め設定した時間内の鍵変位量データを無視した鍵変位量データに基づいて押鍵速度を正確に求めることができるようになる。

【産業上の利用可能性】

【0022】

以上説明してきたように、本発明は鍵盤楽器に適用して好適な装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本装置 1000 の構成の説明図である。

【図 2】制御系の構成の説明図である。

【図 3】遮光板の模式的説明図である。

【図 4】押鍵深さとフォトランジスタ出力電圧との関係の説明図である。

【図 5】動作の説明図である。

【図 6】動作の説明図である。

【図 7】タイマー動作の説明図である。

【符号の説明】

【0024】

10

20

30

40

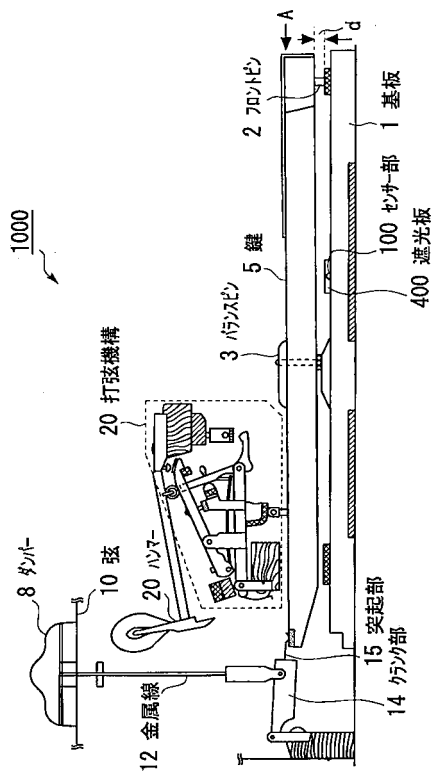
50

- 1 基板
- 2 フロントピン
- 3 バランスピン
- 5 鍵
- 8 ダンパー
- 10 弦
- 14 クランク部
- 15 突起部
- 20 打鍵機構
- 100 センサー部
- 200 CPU
- 205 ROM
- 210 RAM
- 215 A/D変換部
- 220 タイマー
- 300 音源
- 400 遮光板
- 410 LED
- 420 フォトトランジスタ
- 1000 鍵変位量検出装置

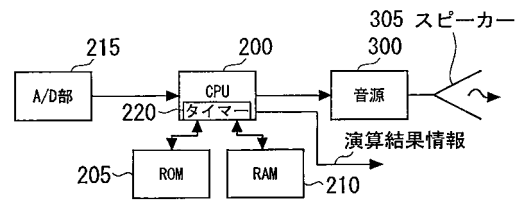
10

20

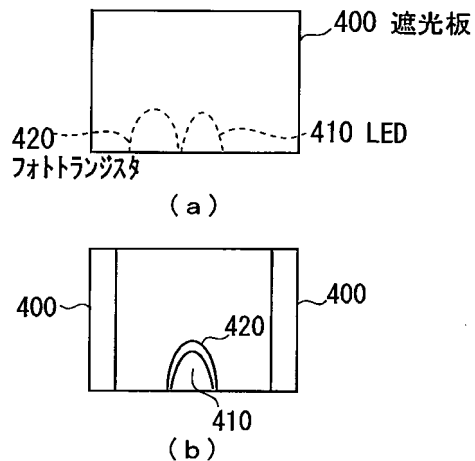
【図1】



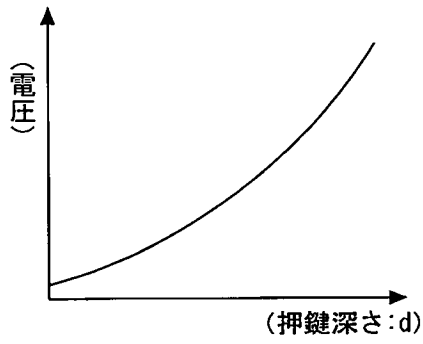
【図2】



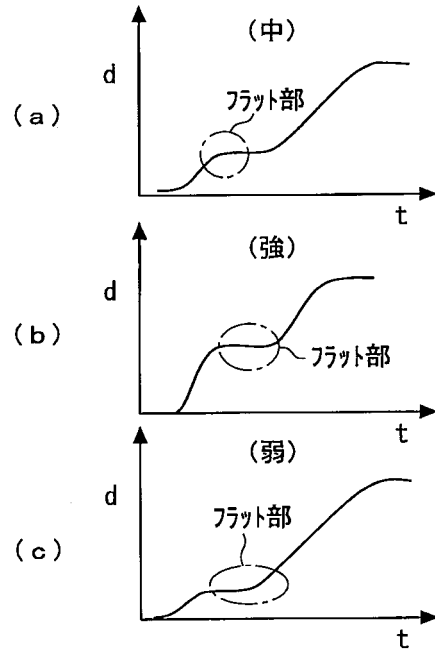
【図3】



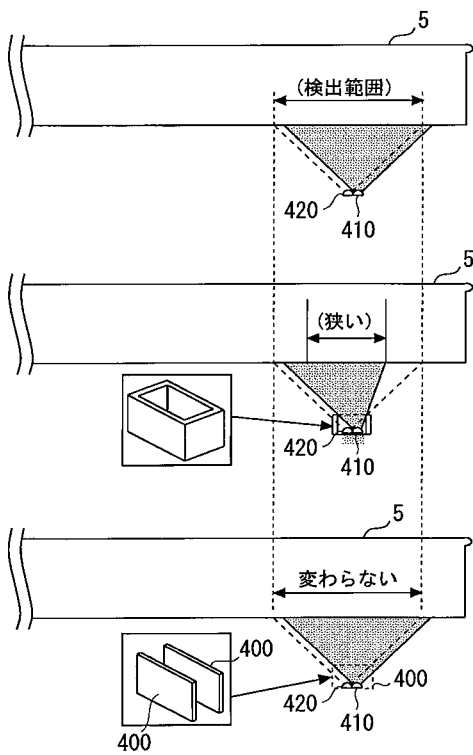
【図4】



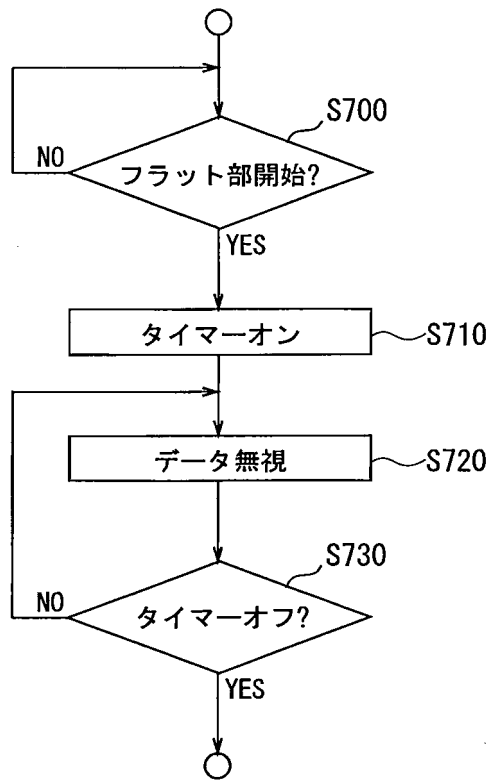
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平4 - 48590 (JP, U)
特開平3 - 179497 (JP, A)
特開昭64 - 59224 (JP, A)
特開2000 - 250552 (JP, A)
特開2006 - 146082 (JP, A)
特開2000 - 88536 (JP, A)
特許第2727719 (JP, B2)
特開平8 - 83073 (JP, A)
特開2003 - 257283 (JP, A)
実開平7 - 19929 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10B 1/00 - 3/22
G10C 1/00 - 9/00
G10H 1/00 - 7/12