

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/174073 A1

- (51) 国際特許分類:
G10K 15/04 (2006.01) *G10H 1/00* (2006.01)
G10G 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011130
- (22) 国際出願日: 2018年3月20日(20.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-055779 2017年3月22日(22.03.2017) JP
- (71) 出願人: ヤマハ株式会社 (YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 松本 秀一 (MATSUMOTO Shuichi); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ (TAKAHASHI, HAYASHI AND PARTNER PATENT ATTORNEYS, INC.); 〒1440052 東京都大田区蒲田5-24-2 損保ジャパン日本興亜蒲田ビル9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: TRANSPOSITION DEVICE, TRANSPOSITION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 移調装置、移調方法及びプログラム

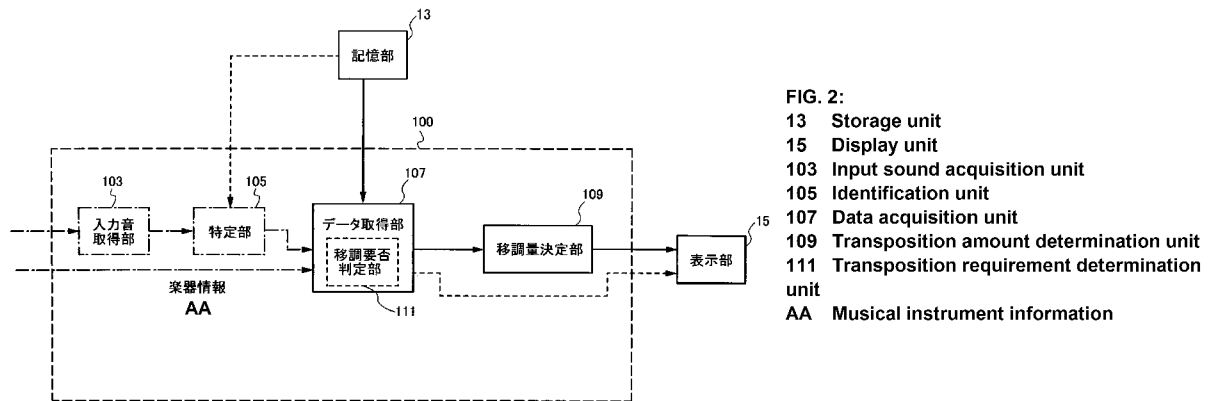


FIG. 2:
13 Storage unit
15 Display unit
103 Input sound acquisition unit
105 Identification unit
107 Data acquisition unit
109 Transposition amount determination unit
111 Transposition requirement determination unit
AA Musical instrument information

(57) Abstract: The present invention determines the amount of transposition by taking into consideration a key signature based on a sound range and transposition when a music piece is transposed in accordance with the sound range of a musical instrument or the vocal range of a singer. A transposition device according to one embodiment of the present invention is provided with: a data acquisition unit that acquires a prescribed sound range, key information about a prescribed music piece, and sound pitch information about sound constituting the prescribed music piece; and a transposition amount determination unit that calculates a transposition evaluation point on the basis of the sound range, the key information of the music piece, and the sound pitch information, and determines the amount of transposition on the basis of the transposition evaluation point.

(57) 要約: 楽器の音域又は歌唱者の声域に合わせて楽曲を移調する際、音域及び移調による調号を考慮して移調量を決定する。本発明の一実施形態に係る移調装置は、所定の音域と、所定の楽曲の調情報と、所定の楽曲を構成する音の音高情報とを取得するデータ取得部と、前記音域と、前記楽曲の調情報と、前記音高情報とに基づいて移調評価点を算出し、前記移調評価点に基づいて移調量を決定する移調量決定部、を備える。

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：移調装置、移調方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、音を移調する技術に関する。

背景技術

[0002] 歌唱者の声域に合わせて演奏キーを自動的に設定する装置がある。例えば、特許文献1には、歌唱者の声域を測定し、歌唱者の声域の中心と楽曲の主旋律音域の中心とが近くなるように演奏キーを自動設定するカラオケ装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-046250号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、楽器の場合、楽曲の調によって楽器の演奏が困難になることがある。したがって、楽曲の演奏キーを変更する場合、楽器の種類によっては変更後の楽曲の調号を考慮して演奏キーを変更する必要があるが、特許文献1の技術では、演奏キーの変更による調号が考慮されないという問題がある。また、楽器の種類に応じた、楽器の演奏の難易度が考慮されないという問題がある。

[0005] 本発明の課題の一つは、楽器の音域又は歌唱者の声域に合わせて楽曲を移調する際、音域及び移調による調号を考慮して移調量を決定することにある。

[0006] また、本発明の課題の一つは、楽器の種類に応じた、調による楽器の演奏の難易度を考慮して移調量を決定することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態によると、所定の音域と、所定の楽曲の調情報と、所

定の楽曲を構成する音の音高情報とを取得するデータ取得部と、前記音域と、前記楽曲の調情報と、前記音高情報とに基づいて移調評価点を算出し、前記移調評価点に基づいて移調量を決定する移調量決定部、を備える、移調装置が提供される。

[0008] 前記データ取得部は、前記音域に関連付けられた評価点を含む音域評価情報と、調と前記調に関連付けられた評価点との関係を示す調評価情報とをさらに取得し、前記移調量決定部は、前記音域評価情報と前記調評価情報とに基づいて前記移調評価点を算出してもよい。

[0009] 前記移調装置は、前記音域と前記音高情報とに基づいて、前記楽曲に対する移調の要否を判定する移調要否判定部をさらに備え、前記移調要否判定部による判定の結果、前記楽曲を移調する場合、前記移調量決定部は、前記移調評価点を算出して、前記移調評価点に基づいて前記移調量を決定してもよい。

[0010] 前記移調要否判定部は、前記調情報に基づいて前記移調の要否を判定してもよい。

[0011] 前記移調装置は、決定した前記移調量に基づいて移調させた楽曲を表示する表示部をさらに備えてもよい。

[0012] 前記移調量決定部は、前記音域と前記音高情報とに基づいて移調量の範囲を決定し、前記移調量を前記移調量の範囲内に含まれるように決定してもよい。

[0013] 前記移調装置は、入力音を取得する入力取得部と、前記入力音に基づいて前記音域評価情報を特定する特定部と、をさらに備えてもよい。

[0014] 本発明の一実施形態によると、所定の音域と、所定の楽曲の調情報と、所定の楽曲を構成する音の音高情報とを取得し、前記音域と、前記楽曲の調情報と、前記音高情報とに基づいて移調評価点を算出し、前記移調評価点に基づいて移調量を決定すること、を含む移調方法が提供される。

[0015] 前記音域に関連付けられた評価点を含む音域評価情報と、調と前記調に関連付けられた評価点との関係を示す調評価情報とを取得することを、をさら

に含み、前記移調評価点は、前記音域評価情報と前記調評価情報とに基づいて算出されてもよい。

[0016] 前記音域と前記音高情報とに基づいて、前記楽曲に対する移調の要否を判定すること、さらに含み、判定の結果、前記楽曲を移調する場合、前記移調評価点に基づいて前記移調量を決定してもよい。

[0017] 前記移調の要否を判定することは、前記調情報に基づいて前記移調の要否を判定することを含んでもよい。

[0018] 決定した前記移調量に基づいて移調させた楽曲を表示すること、をさらに含んでもよい。

[0019] 前記移調量を決定することは、前記音域と前記音高情報とに基づいて移調量の範囲を決定し、前記移調量を前記移調量の範囲内に含まれるように決定すること、を含んでもよい。

[0020] 入力音を取得し、前記入力音に基づいて前記音域評価情報を特定すること、をさらに含んでもよい。

[0021] 本発明の一実施形態によると、コンピュータに、所定の音域と、所定の楽曲の調情報と、所定の楽曲を構成する音の音高情報とを取得し、前記音域と、前記楽曲の調情報と、前記音高情報とに基づいて移調評価点を算出し、前記移調評価点に基づいて所定の楽曲に対する移調量を決定すること、を実行させるためのプログラムが提供される。

発明の効果

[0022] 本発明の一実施形態によれば、楽器や歌唱者の音域又は声域に合わせて楽曲を移調する際、音域及び移調による調号を考慮して移調量を決定することができる。また、楽器の種類に応じた、調による楽器の演奏の難易度を考慮して移調量を決定することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施形態における移調装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態における移調機能の構成を示すブロック図である。

[図3]楽器ごとの音域を説明するための図である。

[図4]楽曲の移調方法の流れを示したフローチャートである。

[図5]第1評価点の算出及び第2評価点の算出の概念をより詳細に説明するためのフローチャートである。

[図6]第1評価点の算出及び第2評価点の算出の概念をより詳細に説明するためのフローチャートである。

[図7]楽器の種類に応じた移調の一例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の一実施形態における評価装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。以下に示す実施形態は本発明の実施形態の一例であって、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。

[0025] (実施形態1)

本発明の一実施形態における評価装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。本発明の一実施形態に係る移調装置は、歌唱者の声域又は演奏者によって演奏される楽器の音域に応じて、楽曲を移調する機能を備えた装置である。この移調装置は、歌唱者の声域又は演奏者によって演奏される楽器の音域と歌唱又は演奏される楽曲の音高とに基づいて、楽曲の移調の可否を判定する。判定の結果、該楽曲を移調する場合は、移調装置は、歌唱者の声域又は演奏者によって演奏される楽器の音域と楽曲の音高とに基づいて、音域の観点から歌唱又は演奏の困難度を示す第1評価点を算出する。さらに、楽器を用いた楽曲の場合、移調装置は、楽曲の調と楽器に対応する調とに基づいて、調の観点から演奏の困難度を示す第2評価点を算出する。移調装置は、該第1評価点及び該第2評価点に基づいて楽曲の移調量を決定する。

[0026] [ハードウェア]

図1は、本発明の一実施形態における移調装置10の構成を示すブロック図である。移調装置10は、制御部11、記憶部13、表示部15、及び信号処理部17を備える。信号処理部17には、音入力部（例えば、マイクロフォン）19が接続されている。また、移調装置10は、任意で操作部21及び通信部23を備えてもよい。これらの各構成は、バス

25を介して相互に接続されている。

[0027] 制御部11は、CPUなどの演算処理回路を含む。制御部11は、記憶部13に記憶された制御プログラム13aをCPUにより実行して、各種機能に移調装置10において実現させる。実現される機能には、歌唱者又は演奏者に提供される楽曲の移調機能が含まれる。

[0028] 記憶部13は、不揮発性メモリ、ハードディスク等の記憶装置である。記憶部13は、移調機能を実現するための制御プログラム13aを記憶する。制御プログラム13aは、磁気記録媒体、光記録媒体、光磁気記録媒体、半導体メモリなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶した状態で提供されてもよい。この場合には、移調装置10は、記録媒体を読み取る装置を備えていればよい。また、制御プログラム13aは、インターネット等のネットワーク経由でダウンロードされてもよい。

[0029] また、記憶部13は、楽曲データ13bを記憶する。楽曲データ13bは、楽曲に関連するデータであり、例えば、楽曲を構成する音の音高情報、伴奏情報、歌詞情報などが含まれている。伴奏情報は、楽曲の伴奏を示すデータである。音高情報および伴奏情報は、SMFなどのMIDI形式で表現されたデータであってもよい。また、楽曲データ13bには、楽曲の調情報が含まれてもよい。また、楽曲データ13bには、歌詞データが含まれてもよい。歌詞データは、歌唱曲の歌詞を表示させるためのデータ、および表示させた歌詞テロップを色替えするタイミングを示すデータである。楽曲データ13bは、インターネット等のネットワーク経由でダウンロードされてもよい。

[0030] また、記憶部13は、音域評価情報13c及び調評価情報13dを記憶する。音域評価情報13cは、楽器に対応する音域又は声域と、該音域又は該声域に関連付けられた評価点とを含む。音域評価情報13cが声域と該声域に関連付けられた評価点とを含む場合、声域は、男声に対応する音域及び女声に対応する音域とに分かれていてもよい。この場合、音域評価情報13cは、男声に対応する音域に関連付けられた評価点及び女声に対応する音域に

関連付けられた評価点を含んでもよい。尚、声域は、例えば、バス、テノール、アルト、及びソプラノなどさらに細かな声種に分かれていてもよい。該声域又は該音域に関連付けられた評価点は、音域の観点から歌唱又は楽器に応じた演奏の困難度を示す。音域評価情報 13 c は、M I D I 形式で表現されたデータを含んでもよい。調評価情報 13 d は、楽器に対応しており、調と調に関連付けられた評価点とを含む。調に関連付けられた評価点は、調の観点から楽器に応じた演奏の困難度を示す。移調装置 10 が、歌唱に関する楽曲を扱う場合は、調評価情報 13 d は省略されてもよい。音域評価情報 13 c 及び調評価情報 13 d は、インターネット等のネットワーク経由でダウンロードされてもよい。

[0031] また、記憶部 13 は、楽器データ 13 e を記憶してもよい。楽器データ 13 e は、種々の楽器の音を示すリファレンス音データを示す。後述する操作部 21 によって、移調装置 10 の使用者により使用する楽器の種類が指定される場合、楽器データ 13 e は省略されてもよい。尚、図示はしないが、記憶部 13 は、声種ごとの一般的な声域を示すリファレンス音データを示す声域データを記憶してもよい。

[0032] 表示部 15 は、液晶ディスプレイ、有機 E L ディスプレイ等の表示装置であり、制御部 11 による制御に基づいて歌唱者又は演奏者に対し、制御部 11 による制御に基づいた画面が表示される。

[0033] 信号処理部 17 は、A / D コンバータ等を含む。歌唱者の歌唱音又は演奏者によって演奏された楽器の入力音は、音入力部 19 において電気信号に変換されて信号処理部 17 に入力され、信号処理部 17 において A / D 変換されて制御部 11 に出力される。

[0034] 操作部 21 は、操作パネルおよびリモコンなどに設けられた操作ボタン、キーボード、マウスなどの装置であり、入力された操作に応じた信号を制御部 11 に出力する。移調装置 10 の使用者は、使用する楽器の種類を操作部 21 によって指定してもよい。通信部 23 は、制御部 11 の制御に基づいて、インターネットや L A N などの通信回線と接続して、サーバ等の外部装置

と情報の送受信を行う。なお、記憶部 13 の機能は、通信部 23 において通信可能な外部装置で実現されてもよい。

[0035] [移調機能]

移調装置 10 の制御部 11 が記憶部 13 に記憶された制御プログラム 13 a を実行することによって実現される移調機能について説明する。以下に説明する移調機能を実現する構成の一部または全部は、ハードウェアによって実現されてもよい。尚、以下の説明は、一例として、楽器演奏用の楽曲が移調対象である場合を説明するが、本発明の一実施形態における移調機能は、歌唱曲を移調対象にしてもよい。

[0036] 図 2 は、本発明の一実施形態における移調機能 100 の構成を示すブロック図である。図 2 を参照すると、移調機能 100 は、データ取得部 107 及び移調量決定部 109 を含む。図 2 に示すように、移調機能 100 は、入力音取得部 103 及び特定部 105 を含んでもよい。

[0037] 移調機能 100 において、楽器の入力音に基づいて使用する楽器の種類を特定する場合、入力音取得部 103 は入力音を取得する。特定部 105 は、入力音取得部 103 から入力音を取得する。また、特定部 105 は、記憶部 13 から楽器データ 13 e を取得する。特定部 105 は、楽器データ 13 e と入力音とを比較し、入力音に対応する楽器を特定する。特定部 105 は、特定された楽器を示す情報をデータ取得部 107 に出力する。ここでは、楽器の特定について説明したが、特定部 105 は、歌唱者の声種を特定してもよい。この場合、入力音取得部 103 は歌唱者の歌唱音と取得する。特定部 105 は、記憶部 13 から声域データを取得し、声域データと歌唱音とを比較し、歌唱音に対応する声種を特定してもよい。尚、使用者は、操作部 21 によって楽器の種類又は声種を指定することもできる。使用者によって、楽器の種類又は声種が選択される場合、図 2 に示す入力音取得部 103 及び特定部 105 は省略されてもよい。また、移調機能 100 が特定の楽器を対象としている場合は、該特定の楽器に対応する音域評価情報 13 c 及び調評価情報 13 d が設定されているため、図 2 に示す入力音取得部 103 及び特定

部 1 0 5 は省略されてもよい。移調機能 1 0 0 が特定の声種を対象としている場合も同様である。

[0038] データ取得部 1 0 7 は、操作部 2 1 によって指定された楽器の種類を示す楽器情報又は特定部 1 0 5 によって特定された楽器を示す情報を取得する。データ取得部 1 0 7 は、楽器情報又は特定部 1 0 5 によって特定された楽器を示す情報に基づいて、記憶部 1 3 から使用する楽器に対応する音域評価情報 1 3 c と、調評価情報 1 3 d とを取得する。以下、音域評価情報 1 3 c 及び調評価情報 1 3 d について説明する。

[0039] 上述したように、音域評価情報 1 3 c は、楽器に対応する音域又は声域と、該音域又は該声域に関連付けられた評価点とを含む。ここで、楽器に対応する音域又は声域は、該楽器から放音される音の音高又は歌唱者の声域に関連付けられている。音域評価情報 1 3 c に含まれる音域は、3 つ以上の領域に区分されている。該領域の区分は、楽器又は歌唱者の声域に応じて異なる。楽器演奏の場合、一般的に中域は容易に演奏できる音域である。一方、低域及び高域は、中域に比べて制御が困難であり、演奏の難易度が中域よりも高くなる。歌唱の場合も、楽器演奏の場合と略同様である。音域の区分としては、例えば、楽器ごとに、音域を演奏可能音域と演奏不可音域（以下、不可音域と呼ぶ）とを設定する。さらに、演奏可能音域を、容易に演奏できる音域（以下、標準音域と呼ぶ）と、習熟した演奏者が演奏できる音域（以下、定格音域と呼ぶ）とに区分する。また、演奏可能音域を、標準音域及び定格音域に加え、熟練した演奏者のみが演奏可能な音域（以下、特殊音域と呼ぶ）の 3 つの領域に区分してもよい。本実施形態では、音域評価情報 1 3 c に含まれる音域は、楽器ごとに、不可音域、定格音域、標準領域及び特殊音域のうち、少なくともいずれか 3 つ以上の領域に区分した例を説明する。尚、歌唱者の声域の場合、例えば、歌唱者の声種ごとに、音域を歌唱可能音域と歌唱不可音域とを設定し、さらに歌唱可能音域を、容易に歌唱できる音域と、習熟した歌唱者が歌唱できる音域とに区分してもよい。また、歌唱可能音域を、標準音域及び定格音域に加え、熟練した一部の歌唱者のみが歌唱可

能な音域の３つの領域に区分してもよい。

[0040] 図３は、楽器ごとの音域を説明するための図である。図３では、例として、フルート、アルトサクソフォン、テナーサクソフォン、バイオリン、ソプラノリコーダー、及びアルトリコーダーの音域を示している。図３において、横軸はＭＩＤＩのノート番号を示しており、aは標準音域を示し、bは定格音域を示し、cは特殊音域を示し、dは不可音域を示す。図３に示した各楽器の音域を以下の表１に示す。

[0041] [表１]

楽器	不可音域 (音名)	定格音域 (音名)	標準音域 (音名)	定格音域 (音名)	特殊音域 (音名)	不可音域 (音名)
フルート	0～59 (C-2～B2)	60～63 (C3～Eb3)	64～92 (E3～Ab5)	93～96 (A5～C6)	—	97～127 (C#6～G8)
アルト サクソフォン	0～50 (C-2～D2)	51～54 (Eb2～F#2)	55～75 (G2～Eb4)	76～81 (E4～A4)	82～85 (Bb4～C#5)	86～127 (D5～G8)
テナー サクソフォン	0～45 (C-2～A1)	46～49 (Bb1～C#2)	50～70 (D2～Bb3)	71～76 (B3～E4)	77～80 (F4～Ab4)	81～127 (A4～G8)
バイオリン	0～54 (C-2～F#2)	—	55～99 (G2～Eb6)	—	100～102 (E6～F#6)	103～127 (G6～G8)
ソプラノ リコーダー	0～71 (C-2～B3)	72～75 (C4～Eb4)	76～96 (E4～C6)	97～98 (C#6～D6)	—	99～127 (Eb6～G8)
アルト リコーダー	0～64 (C-2～E3)	65～68 (F3～Ab3)	69～89 (A3～F5)	90～91 (F#5～G5)	—	92～127 (Ab5～G8)

[0042] 表１に示すように、フルートの音域最低音はノート番号６０のＣ３であり、音域最高音はノート番号９６のＣ６である。また、アルトサクソフォンの音域最低音はノート番号５１のＥｂ２であり、一般的な音域最高音はノート番号８１のＡ４である。また、テナーサクソフォンの音域最低音はノート番号４６のＢｂ１であり、一般的な音域最高音はノート番号７６のＥ４である。また、バイオリンの音域最低音はノート番号５５のＧ２であり、一般的な音域最高音はノート番号９９のＥｂ６である。また、ソプラノリコーダーの音域最低音はノート番号７２のＣ４であり、音域最高音はノート番号９８のＤ６である。また、アルトリコーダーの音域最低音はノート番号６５のＦ３であり、音域最高音はノート番号９１のＧ５である。

[0043] 尚、楽器ごとの音域の区分は、任意である。図３を参照して説明した各楽器の音域の区分は一例であり、各楽器の音域の区分は、図３を参照して説明した音域の区分に限定されるわけではない。

[0044] 音域評価情報 13c は、表 1 に示したような、楽器ごとの音域に関連付けられた評価点を含む。上述したように、楽器ごとに、音域は、不可音域、定格音域、標準領域及び特殊音域のうち、少なくともいずれか 3 つ以上の領域に区分される。音域評価情報 13c では、これらの不可音域、定格音域、標準領域及び特殊音域に対し、それぞれ異なる評価点に関連付けられる。以下、楽器ごとの各音域に関連付けられた評価点を、音域困難度数と呼ぶ。音域困難度数の一例を以下の表 2 に示す。

[0045] [表2]

音域	音域困難度数
標準音域	0
定格音域	10
特殊音域	100
不可音域	1000

[0046] 表 2 に示すように、例えば、標準音域の音域困難度は 0、定格音域の音域困難度は 10、特殊音域の音域困難度は 100、不可音域の音域困難度は 1000 に設定され、音域困難度が大きいほど、楽器の演奏が困難であることを示す。尚、各音域に設定される音域困難度は、任意であり、標準音域の音域困難度 < 定格音域の音域困難度 < 特殊音域の音域困難度 < 不可音域の音域困難度、であれば、表 2 に示した数値に限定されるわけではない。演奏可能音域と演奏可能音域における区分は、楽器の種類によって異なる。そのため、音域評価情報 13c は、楽器ごとに設定される。音域と音域に関連付けられた音域困難度を含む音域評価情報 13c は、表 2 に示したようなデータテーブルとして、楽器ごとに記憶部 13 に記憶されてもよい。同様に、音域評価情報 13c が声域と、該音域又は該声域に関連付けられた評価点を含む場合、音域評価情報 13c は、声種ごとに音域と該音域に関連付けられた音域困難度とを含んでもよい。

[0047] 次に、調評価情報 13d について説明する。上述したように、調評価情報 13d は、楽器に対応しており、調と調に関連付けられた評価点とを含む。

以下、楽器ごとに、調に関連づけられた評価点を、調困難度数と呼ぶ。ある楽器の調評価情報 1 3 d の一例を以下の表 3 及び表 4 に示す。表 3 は長調の調評価情報 1 3 d の一例を示し、表 4 は短調の調評価情報 1 3 d の一例を示す。

[0048] [表3]

調	#の個数	調困難度数	調	bの個数	調困難度数
C	0	1	C	0	1
G	1	3	F	1	2
D	2	5	Bb	2	4
A	3	9	Eb	3	8
E	4	17	Ab	4	16
B	5	33	Db	5	32
F#	6	65	Gb	6	64

[0049] [表4]

調	#の個数	調困難度数	調	bの個数	調困難度数
A	0	1	A	0	1
E	1	3	D	1	2
B	2	5	G	2	4
F#	3	9	C	3	8
C#	4	17	F	4	16
G#	5	33	Bb	5	32
D#	6	65	Eb	6	64

[0050] 調困難度数は、表 3 及び表 4 に示すように、長調及び短調のいずれにおいても、調に応じて調号（#又はb）の数が増加するほど、大きくなるように設定され、調困難度数が大きいほど、楽器の演奏が困難であることを示す。つまり、調号の数が増加するほど、楽器の演奏は困難であることを示す。尚、各調に設定される調困難度数は、任意である。調に応じた楽器演奏の難度は、楽器の種類によって異なる。そのため、調評価情報 1 3 d は、楽器ごとに設定される。調と調に関連付けられた調困難度数を含む調評価情報 1 3 d は、表 3 及び表 4 に示したようなデータテーブルとして、楽器ごとに記憶部 1 3 に記憶されてもよい。表 3 及び表 4 における「#の個数」及び「bの個

数」は調評価情報 13 d に含まれなくてもよい。尚、調評価情報 13 d は、音域評価情報 13 c に関連付けられているわけではない。

[0051] 図 2 の説明に戻ると、上述したように、データ取得部 107 は、記憶部 13 から使用する楽器に対応する音域評価情報 13 c と、調評価情報 13 d とを取得して移調量決定部 109 に出力する。さらに、データ取得部 107 は、記憶部 13 から所望の楽曲データ 13 b を取得し、移調量決定部 109 に出力する。尚、上述したように、移調装置 10 が、歌唱に関する楽曲を扱う場合は、調評価情報 13 d は省略されてもよい。この場合、データ取得部 107 は、歌唱者の声域に対応する音域評価情報 13 c と、記憶部 13 から所望の楽曲データ 13 b を取得し、移調量決定部 109 に出力する。

[0052] データ取得部 107 は、移調要否判定部 111 を有してもよい。移調要否判定部 111 は、楽曲データ 13 b と使用する楽器又は声域に対応する音域評価情報 13 c とに基づいて、楽曲の移調の要否を判定する。具体的には、移調要否判定部 111 は、楽曲データ 13 b に含まれる楽曲の音高情報における最低音と最高音とが、使用する楽器又は歌唱者の声種の標準音域にあるか否かを特定する。移調要否判定部 111 は、楽曲の音高情報における最低音及び最高音のうち、少なくともいずれか一方が標準音域外である場合、楽曲の移調が必要と判定する。

[0053] 尚、ここでは、移調要否判定部 111 は、楽曲の音高情報における最低音及び最高音使用する楽器又は歌唱者の声種の標準音域にあるか否かを特定する例を説明したが、楽曲の音高情報と比較する楽器又は歌唱者の声種の音域は標準音域に限定されない。例えば、原曲の調を優先する場合は、移調要否判定部 111 は、楽曲の音高情報と、定格音域又は特殊音域を含む、使用する楽器の演奏可能音域又は歌唱者の歌唱可能音域とを比較し、楽曲の移調の要否を判定してもよい。

[0054] データ取得部 107 が移調要否判定部 111 を有する場合、移調要否判定部 111 が楽曲の移調を不要と判定すると、データ取得部 107 は、取得した楽曲データ 13 b をそのまま表示部 15 に出力する。一方、移調要否判定

部 1 1 1 が楽曲の移調を必要と判定すると、楽器の音域に合わせて楽曲を移調する場合、データ取得部 1 0 7 は、取得した楽曲データ 1 3 b と音域評価情報 1 3 c と調評価情報 1 3 d とを移調量決定部 1 0 9 に出力する。

[0055] 移調量決定部 1 0 9 は、データ取得部 1 0 7 から楽曲データ 1 3 b と音域評価情報 1 3 c と、調評価情報 1 3 d とを取得する。移調量決定部 1 0 9 は、楽曲データ 1 3 b、音域評価情報 1 3 c、及び調評価情報 1 3 d を取得すると、音域評価情報 1 3 c に含まれる楽器に対応する音域と、楽曲データ 1 3 b に含まれる楽曲の音高情報と、楽曲の調（調情報）と、調評価情報 1 3 d とに基づいて楽曲の移調量を決定する。具体的には、移調量決定部 1 0 9 は、音域評価情報 1 3 c に含まれる楽器に対応する音域及び楽曲データ 1 3 b の音高情報の関係と、楽曲の調（調情報）及び調評価情報 1 3 d の関係とに基づいて、評価点を算出する。移調量の決定方法の詳細は後述する。移調量決定部 1 0 9 は、決定した移調量に基づいて楽曲データ 1 3 b に含まれる音高情報及び伴奏情報など移調させる。移調量決定部 1 0 9 は、移調させたに音高情報を表示部 1 5 に出力する。表示部 1 5 は、移調量決定部 1 0 9 から取得した移調させた音高情報に基づいた楽譜を表示する。

[0056] 図 4 は、図 2 に示した、本発明の一実施形態における移調機能 1 0 0 の構成によって実行される、楽器の音域に合わせて楽曲を移調する場合の楽曲の移調方法の流れを示したフローチャートである。以下、図 2 及び図 4 を参照して、本発明の一実施形態における移調機能 1 0 0 の構成によって実行される、楽曲の移調方法を詳細に説明する。尚、以下に説明する移調方法は、一例であり、本発明の移調方法は、以下に説明する移調方法に限定されるわけではない。

[0057] 以下では、データ取得部 1 0 7 が、移調要否判定部 1 1 1 を有する場合について説明する。上述したように、移調装置 1 0 の使用者は、使用する楽器の種類を操作部 2 1 によって指定することができる。使用者が、操作部 2 1 によって楽器の種類を指定する場合、楽器の種類を示す楽器情報がデータ取得部 1 0 7 に入力される。一方、移調機能 1 0 0 は、使用者が使用する楽器

の種類を楽器の入力音から特定してもよい。楽器の入力音に基づいて楽器の種類を特定する場合、まず、入力音取得部 103 は入力音を取得する (S1)。次に、特定部 105 は、取得された入力音に基づいて楽器の種類を特定する (S2)。具体的には、特定部 105 は、記憶部 13 から楽器データ 13e を取得し、楽器データ 13e と入力音とを比較し、入力音に対応する楽器を特定する。特定部 105 は、特定された楽器を示す情報をデータ取得部 107 に出力する。使用者が、操作部 21 によって楽器の種類を指定する場合、S1 及び S2 の工程は省略されてもよい。また、移調装置 10 が特定の楽器を対象としている場合は、該特定の楽器に対応する音域評価情報 13c 及び調評価情報 13d が設定されているため、S1 及び S2 の工程は省略されてもよい。

[0058] 楽器の種類が特定されると、データ取得部 107 は、楽器を示す情報に基づいて、記憶部 13 から使用する楽器に対応する音域評価情報 13c と、調評価情報 13d とを取得する (S3)。また、データ取得部 107 は、記憶部 13 から楽曲データ 13b を取得する。移調要否判定部 111 は、楽曲データ 13b に含まれる楽曲の音高情報における最低音が、使用する楽器の標準音域にあるか否かを音域評価情報 13c に基づいて特定する (S4)。楽曲の最低音が使用する楽器の標準音域にある場合、移調要否判定部 111 は、次に、楽曲の音高情報における最高音が、使用する楽器の標準音域にあるか否かを音域評価情報 13c に基づいて特定する (S5)。尚、ここで、S4 の工程及び S5 の工程の順序は逆であってもよい。楽曲の音高情報における最低音及び最高音が、ともに使用する楽器の標準音域にある場合、移調要否判定部 111 は、楽曲の移調は不要と判定する。一方、楽曲の音高情報における最低音及び最高音のうち、少なくともいずれか一方が標準音域外である場合、移調要否判定部 111 は、楽曲の移調が必要と判定する。

[0059] 尚、ここでは、移調要否判定部 111 は、楽曲の音高情報における最低音及び最高音使用する楽器の標準音域にあるか否かを特定する例を説明したが、楽曲の音高情報と比較する楽器の音域は音域評価情報 13c の標準音域に

限定されない。例えば、原曲の調を優先する場合は、移調要否判定部 111 は、楽曲の音高情報と、音域評価情報 13c の定格音域又は特殊音域を含む、使用する楽器の演奏可能音域とを比較し、楽曲の移調の要否を判定してもよい。

[0060] 上述したように、楽曲の移調を不要と判定した場合、データ取得部 107 は、取得した楽曲データ 13b をそのまま表示部 15 に出力する。一方、楽曲の移調を必要と判定した場合、データ取得部 107 は、取得した楽曲データ 13b、音域評価情報 13c 及び調評価情報 13d を移調量決定部 109 に出力する。

[0061] S4 及び S5 の工程によって、楽曲の移調が必要と判定されると、移調量決定部 109 は、楽曲データ 13b、音域評価情報 13c、及び調評価情報 13d に基づいて楽曲の移調量を決定する。図 4 を参照すると、まず、移調量決定部 109 は、楽曲の音高情報と音域評価情報 13c に基づいて、第 1 評価点を算出し、算出された第 1 評価点と、楽曲の調情報と調評価情報 13d とに基づいて、第 2 評価点（移調評価点）を算出する（S6）。以下、図 5 及び図 6 を参照して、図 4 における第 1 評価点の算出及び第 2 評価点の算出（S6）について、詳細に説明する。

[0062] 図 5 は、図 4 に示した第 1 評価点の算出及び第 2 評価点の算出（S6）の概念をより詳細に説明するためのフローチャートである。図 5 に示すように、移調量決定部 109 は、楽曲データ 13b に基づいて楽曲の音域中心 C_s を算出する（S6-1）。具体的には、移調量決定部 109 は、楽曲データ 13b に含まれる楽曲の音高情報のうち、最大音高と最小音高との中間の音高を音域中心 C_s として算出する。楽曲の最大音高と最小音高との中間が小数部を有する場合、小数部は切り捨て、又は切り上げられてもよい。次に、移調量決定部 109 は、音域評価情報 13c に基づいて、該楽器の音域中心 C_i を算出する（S6-2）。具体的には、移調量決定部 109 は、該楽器から放音される最高音と最低音の中間の音高を楽器の音域中心 C_i として算出する。楽器の最大音高と最小音高との中間が小数部を有する場合、小数部

は切り捨て、又は切り上げられてもよい。尚、ここで、S 6 - 1 の工程及び S 6 - 2 の工程の順序は逆であってもよい。

[0063] 次に、移調量決定部 109 は、楽曲の音域中心 C_s と楽器の音域中心 C_i との差 ΔC を算出する。ここで、 $\Delta C = (\text{楽曲の音域中心 } C_s) - (\text{楽器の音域中心 } C_i)$ である。つまり、 ΔC は、 $(\text{楽曲の音域中心 } C_s) = (\text{楽器の音域中心 } C_i)$ の際の楽曲の移調量 T_c を表す。つまり、移調量決定部 109 は、 $(\text{楽曲の音域中心 } C_s) = (\text{楽器の音域中心 } C_i)$ 時の移調量 T_c を算出する (S 6 - 3)。

[0064] 次に、移調量決定部 109 は、算出された移調量 $T_c + X$ (ここで、 X は $-5 \leq X \leq 5$)、即ち、移調量 $T_c - 5 \sim T_c + 5$ について楽曲の第 1 評価点をそれぞれ算出し、算出された移調量 $T_c - 5 \sim T_c + 5$ における楽曲の第 1 評価点と、移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) における楽曲の調情報とに基づいて、移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$)、即ち、移調量 $T_c - 5 \sim T_c + 5$ について楽曲の第 2 評価点をそれぞれ算出する (S 6 - 4)。以下、図 6 を参照して、図 5 に示した、S 6 - 4 の工程について、詳細に説明する。

[0065] まず、移調量決定部 109 は、移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) において、 X を -5 に設定する (S 6 - 4 - 1)。次に、移調量決定部 109 は、楽曲データ 13b に含まれる、楽曲の音高情報に基づいて、移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の音高を算出する (S 6 - 4 - 2)。S 6 - 4 - 1 において X を -5 に設定しているため、移調量決定部 109 は、まず、移調量 $T_c + X$ ($X = -5$) の音高を算出する。具体的には、移調量決定部 109 は、楽曲に含まれる音に対応するノート番号に移調量 $T_c + (-5)$ をそれぞれ加算して、移調量 $T_c + (-5)$ に対応する音高を算出する。

[0066] 移調量決定部 109 は、楽曲の音高 $+ (T_c + X)$ ($-5 \leq X \leq 5$) について、音域評価情報 13c に基づいて、音域困難度数を取得する (S 6 - 4 - 3)。S 6 - 4 - 1 において X を -5 に設定しているため、移調量決定部 109 は、まず、楽曲の音高 $+ (T_c + X)$ ($X = -5$) の音域困難度数を取得する。具体的には、移調量決定部 109 は、楽曲に含まれる音に対応

するノート番号に移調量 $T_c + (-5)$ を加算して得られたノート番号（音高）について、使用する楽器に対応する音域評価情報 13c に含まれる音域を参照して、得られたノート番号が含まれる音域に関連付けられた音域困難度数を取得する。

[0067] より詳細に説明すると、例えば、使用する楽器がアルトサクソフォンであり、アルトサクソフォンに対応する音域評価情報 13c が上述した表 2 であるとする。また、楽曲に含まれる音のうち、ノート番号が 64 であるとする。この場合、例えば、 $T_c = 3$ 、及び $X = -5$ であるとする、S6-4-2 において得られる音高に対応するノート番号は 62 である。図 3 及び表 1 を参照すると、ノート番号 62 に対応するアルトサクソフォンの音域は、標準音域である。また、表 2 に示した音域評価情報 13c によると、アルトサクソフォンの標準音域に関連付けられている音域困難度数は 0 である。したがって、S6-4-3 において得られる、ノート番号が 64、 $T_c = 3$ 、及び $X = -5$ であるときの音域困難度数は、0 である。

[0068] また、例えば、ノート番号が 56 であり、 $T_c = 3$ 、及び $X = -5$ であるとする、S6-4-2 において得られる音高に対応するノート番号は 54 である。図 3 及び表 1 を参照すると、ノート番号 54 に対応するアルトサクソフォンの音域は、低音側の定格領域である。また、表 2 に示した音域評価情報 13c によると、アルトサクソフォンの定格音域に関連付けられている音域困難度数は 10 である。したがって、S6-4-3 において得られる、ノート番号が 56、 $T_c = 3$ 、及び $X = -5$ であるときの音域困難度数は、10 である。

[0069] 次に、移調量決定部 109 は、楽曲の音高 + $(T_c + X)$ ($-5 \leq X \leq 5$) について、第 1 評価点を算出する (S6-4-4)。第 1 評価点とは、 X が $-5 \leq X \leq 5$ の場合における、移調量 $T_c + X$ の楽曲の音域困難度数を示す。具体的には、第 1 評価点は、 $X = -5$ 、 $X = -4$ 、 $X = -3$ 、…、 $X = 4$ 、 $X = 5$ のそれぞれの場合における、移調量 $T_c + X$ の楽曲に含まれる音に対する音域困難度数の合計である。S6-4-1 において X を -5 に設

定しているため、移調量決定部109は、まず、楽曲の音高+ ($T_c + X$) ($X = -5$) について第1評価点を算出する。

[0070] 例えば、楽曲Mが、a、b、c、d及びeという5個の音 (a～eは、ノート番号) から構成され、 $T_c = 3$ 、及び $X = -5$ の場合の第1評価点の算出方法を説明する。尚、ここでは、第1評価点は、楽曲Mに含まれる全ての音の音域困難度数の合計である。まず、移調量決定部109は、楽曲Mに含まれる、最初のa音について、S5-4-2及びS5-4-3の工程を経てa音に対応する音域困難度数を取得する。移調量決定部109は、S5-4-4において、a音までの音域困難度数を加算して、楽曲Mの第1評価点S_aを算出する。ここでは、a音が楽曲Mの最初の音であるため、楽曲Mの第1評価点S_aはa音に対応する音域困難度数となる。

[0071] 次に、移調量決定部109は、a音が楽曲Mの最終音であるか否かを判定する (S6-4-5)。ここでは、a音が楽曲Mの最初の音であるため、S6-4-2の工程に戻り、移調量決定部109は、楽曲Mの2番目の音であるb音について、S6-4-2及びS6-4-3の工程を経てb音に対応する音域困難度数を取得する。移調量決定部109は、S6-4-4において、a音の音域困難度数、つまり、楽曲Mの第1評価点S_aにb音に対応する音域困難度数を加算して、楽曲Mの第1評価点S_bを算出する。ここでは、b音が楽曲Mの2番目の音であるため、楽曲Mの第1評価点S_bはS_a + (b音に対応する音域困難度数) となる。

[0072] 次に、移調量決定部109は、b音が楽曲Mの最終音であるか否かを判定する (S6-4-5)。ここでは、b音が楽曲Mの2番目の音であるため、S5-4-2の工程に戻り、移調量決定部109は、楽曲Mの3番目の音であるc音について、S6-4-2及びS6-4-3の工程を経てc音に対応する音域困難度数を取得する。移調量決定部109は、S6-4-4において、a音～b音までの音域困難度数の合計、つまり、楽曲Mの第1評価点S_bにc音に対応する音域困難度数を加算して、楽曲Mの第1評価点S_cを算出する。ここでは、c音が楽曲Mの3番目の音であるため、楽曲Mの第1評

価点 S_c は $S_b + (\text{c 音に対応する音域困難度数})$ となる。

[0073] 次に、移調量決定部 109 は、c 音が楽曲 M の最終音であるか否かを判定する ($S6-4-5$)。ここでは、c 音が楽曲 M の 3 番目の音であるため、 $S6-4-2$ の工程に戻り、移調量決定部 109 は、楽曲 M の 4 番目の音である d 音について、a 音～c 音までと同様に、 $S6-4-2$ 及び $S6-4-3$ の工程を経て d 音に対応する音域困難度数を取得する。移調量決定部 109 は、 $S6-4-4$ において、a 音～c 音までの音域困難度数の合計、つまり、楽曲 M の第 1 評価点 S_c に d 音に対応する音域困難度数を加算して、楽曲 M の第 1 評価点 S_d を算出する。d 音までの楽曲 M の第 1 評価点 S_d は $S_c + (\text{d 音に対応する音域困難度数})$ となる。

[0074] 次に、移調量決定部 109 は、d 音が楽曲 M の最終音であるか否かを判定する ($S6-4-5$)。ここでは、d 音が楽曲 M の 4 番目の音であるため、 $S6-4-2$ の工程に戻り、移調量決定部 109 は、a 音～d 音までと同様に、 $S6-4-2$ 及び $S6-4-3$ の工程を経て楽曲 M の最終音である e 音に対応する音域困難度数を取得する。移調量決定部 109 は、 $S6-4-4$ において、a 音～d 音までの音域困難度数の合計、つまり、楽曲 M の第 1 評価点 S_d に e 音の音域困難度数を加算して、楽曲 M の第 1 評価点 S_e を算出する。e 音までの楽曲 M の第 1 評価点 S_e は $S_d + (\text{e 音に対応する音域困難度数})$ となる。ここで、e 音は楽曲 M の最終音であるため、e 音までの楽曲 M の第 1 評価点 S_e が、 $X = -5$ の場合における、楽曲 M 全体の第 1 評価点である。移調量決定部 109 は、e 音が楽曲 M の最終音であるか否かを判定する ($S6-4-5$)。ここでは、e 音が楽曲 M の最後の音であるため、移調量決定部 109 は、e 音を楽曲 M の最終音と判定し、次の工程 $S6-4-6$ に進む。

[0075] 以上では、一例として、移調量決定部 109 が、楽曲 M を構成する全ての音 (a～e) について、それぞれ音域困難度数を取得して、取得した音域困難度数を加算することにより、 $T_c = 3$ 、 $X = -5$ の場合における、楽曲 M 全体の第 1 評価点を求めた。しかしながら、移調量決定部 109 は、楽曲を

構成する一部の音について、音域困難度数を取得し、取得した音域困難度数を加算し、楽曲全体の第1評価点を求めてもよい。例えば、楽曲を構成する音のうち、最高音と最低音について、移調量が $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の際の音域困難度数を取得して、取得した最高音の音域困難度数と最低音の音域困難度数とを加算して、加算結果を楽曲全体の第1評価点としてもよい。

[0076] 移調量決定部109は、移調量が $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の際の楽曲の調情報と、使用する楽器に対応する調評価情報13dに基づいて、移調量が $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の際の楽曲の調に対応する調困難度数を取得する ($S6-4-6$)。S6-4-1においてXを-5に設定しているため、移調量決定部109は、まず、移調量が $T_c + X$ ($X = -5$) の際の楽曲の調に対応する調困難度数を取得する。具体的には、移調量決定部109は、移調前の楽曲の調情報を取得する。楽曲データ13bに楽曲の調情報が含まれている場合、移調量決定部109は、楽曲データ13bに基づいて、楽曲の調情報を取得する。楽曲データ13bに楽曲の調情報が含まれていない場合、移調量決定部109は、楽曲データ13bに含まれる音高情報、楽曲中の調号 (# 及び又は b) の数やその割合などに基づいて、楽曲の調を特定し、調情報を得てもよい。

[0077] 移調前の楽曲の調情報を取得すると、移調量決定部109は、ノート $T_c + X$ ($X = -5$) だけ移調させた楽曲の調を特定する。移調量決定部109は、特定された移調後の楽曲の調と、使用する楽器に対応する調評価情報13dとに基づいて、移調後の楽曲に対する調困難度数を取得する。

[0078] 例えば、 $T_c = 3$ 及び $X = -5$ である場合、移調量は-2である。楽曲MがC majorである場合、楽曲Mのノートを-2だけ移調させると、移調後の楽曲MはBb majorとなる。以下の表5は、楽曲がC majorであった場合における、移調量と移調量に関連付けられた移調後の調とを示している。表5に示す「#の個数」において、- (マイナス) の数値は、b (フラット) の個数を示している。尚、他の長調や短調の場合も同様に楽曲の調と移調量とに基づいて、移調後の調を特定することができる。

[0079] [表5]

移調量	調	#の個数
0	C	0
1	Db	-5
2	D	2
3	Eb	-3
4	E	4
5	F	-1
6(-6)	F#	6
-5	G	1
-4	Ab	-4
-3	A	3
-2	Bb	-2
-1	B	5
0	C	0

[0080] ここで、使用する楽器の調評価情報 1 3 d が上述の表 3 に示した調評価情報であるとする、使用する楽器の B b m a j o r における調困難度数は、4 である。このようにして、移調量決定部 1 0 9 は、移調量が $T_c + X$ ($X = -5$) の際の楽曲の調に対応する調困難度数を取得することができる。

[0081] 次に、移調量決定部 1 0 9 は、移調量が $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲について、第 2 評価点を算出する (S 6 - 4 - 7)。ここで、第 2 評価点とは、移調量が $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲の困難度数を示す。S 6 - 4 - 1 において X を -5 に設定しているため、移調量決定部 1 0 9 は、まず、移調量が $T_c + X$ ($X = -5$) の楽曲について、第 2 評価点を算出する。第 2 評価点は、X が -5 の場合における、楽曲全体の音域困難度数を示す第 1 評価点と、S 5 - 5 - 1 において取得した、移調量が $T_c + X$ ($X = -5$) の際の楽曲の調に対応する調困難度数とに基づいて算出される。

[0082] 例えば、上述したような、 $T_c = 3$ 及び $X = -5$ であり、且つ、a、b、c、d 及び e という 5 個の音 (a ~ e は、ノート番号) から構成され、C m a j o r である楽曲 M の第 2 評価点は、楽曲 M の第 2 評価点 = 第 1 評価点 $S_e + 4$ という式を用いて算出することができる。ここで、「第 1 の評価点 S_e 」は、S 5 - 4 - 2 ~ S 5 - 4 - 4 の工程を経て算出された、 $X = -5$ に

おける楽曲M全体の音域困難度数であり、「4」は、S5-4-6において取得された、 $T_c = 3$ 及び $X = -5$ であり、C majorである楽曲Mの移調後のBb majorでの調困難度数である。

[0083] 以上に述べたS6-4-1～S6-4-7の工程によって、移調量が $T_c + X$ ($X = -5$) における楽曲に対する第2評価点が求められる。次に、移調量決定部109は、移調量が $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) である楽曲について第2評価点を全て算出したかどうか判定する(S6-4-8)。つまり、 $X = -5$ 、 $X = -4$ 、 $X = -3$ 、…、 $X = 4$ 、 $X = 5$ のそれぞれについて、移調量が $T_c + X$ の楽曲の第2評価点を算出したかどうか判定する。 $X = -5$ 、 $X = -4$ 、 $X = -3$ 、…、 $X = 4$ 、 $X = 5$ のそれぞれの場合における、移調量が $T_c + X$ である楽曲について第2評価点を全て算出した場合、移調量決定部109は、図4に示したS7に進む。

[0084] 一方、 $X = -5$ 、 $X = -4$ 、 $X = -3$ 、…、 $X = 4$ 、 $X = 5$ のそれぞれの場合における、移調量が $T_c + X$ である楽曲について第2評価点を全て算出していない場合は、移調量決定部109は、移調量 $T_c + X$ における X を $X + 1$ に設定し(S6-4-9)、S6-4-2の工程に戻る。具体的には、移調量が $T_c + X$ ($X = -5$) の楽曲について第2評価点を算出した後、移調量決定部109は、 $X = (-5) + 1$ 、即ち、 $X = -4$ に設定し、S6-4-2～S6-4-7を行って、移調量が $T_c + X$ ($X = -4$) の楽曲について、第1評価点及び第2評価点を求める。移調量決定部109は、 $X = -5$ 、 $X = -4$ 、 $X = -3$ 、…、 $X = 4$ 、 $X = 5$ のそれぞれの場合における、移調量が $T_c + X$ の楽曲について第2評価点を全て算出し終わるまで、以上に述べたS6-4-2～S6-4-9の工程を繰り返す。

[0085] 移調量決定部109は、移調量が $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲について第2評価点を全て求めると、算出した全ての第2評価点が所定の閾値未満か否かを判定する(S7)。つまり、移調量決定部109は、 $X = -5$ 、 $X = -4$ 、 $X = -3$ 、…、 $X = 4$ 、 $X = 5$ のそれぞれの場合における移調量 $T_c + X$ の楽曲の困難度が、所定の閾値未満であるか否かを判定する。また、移

調量決定部 109 は、第 2 評価点が所定の閾値未満である場合、第 2 評価点を、該第 2 評価点の大きさに基づいて分類してもよい。以下の表 6 は、第 2 評価点の大きさに基づく該第 2 評価点の分類の一例を示す。表 6 において、第 2 評価点を S_{Tc+X} とする。

[0086] [表6]

音域	第2評価点
規格内	$S_{Tc+X} < 10$
注意	$10 < S_{Tc+X} < 100$
警告	$100 < S_{Tc+X} < 1000$
移調不可	$S_{Tc+X} \geq 1000$

[0087] 表 6 に示すように、第 2 評価点 S_{Tc+X} が所定の閾値以上である場合、移調量決定部 109 は、所定の閾値以上である第 2 評価点 S_{Tc+X} に対応する移調量 $Tc + X$ では楽曲の移調が不可能であると判定する。表 6 においては、一例として、第 2 評価点が 1000 以上である第 2 評価点 S_{Tc+X} は移調不可であることを示している。これは、所定の閾値以上である第 2 評価点 S_{Tc+X} に対応する移調量 $Tc + X$ での移調後の楽曲が、使用する楽器で演奏することが不可能な音域を含むことを示している。尚、ここでは、一例として、閾値を 1000 としているが、閾値の値はこれに限定されず任意である。移調量が $Tc + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲の第 2 評価点が全て所定の閾値以上である場合、移調量決定部 109 は、該楽曲が移調不可能であることを示す情報を表示部 15 に出力する。

[0088] また、上述したように、移調量決定部 109 は、第 2 評価点 S_{Tc+X} が 1000 未満である場合、第 2 評価点 S_{Tc+X} は、該第 2 評価点の大きさに基づいて分類されてもよい。表 6 では、第 2 評価点 S_{Tc+X} が 10 未満である場合は、移調量 $Tc + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲の第 2 評価点が規格内音域であること、第 2 評価点 S_{Tc+X} が 100 未満である場合は、移調量が $Tc + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲の第 2 評価点が注意音域であること、第 2 評価点 S_{Tc+X} が 1000 未満である場合は、移調量が $Tc + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲の第 2 評価点が警告音域であること、を示している。ここでは、規格内音域は、移調量 Tc

+X ($-5 \leq X \leq 5$) での移調後の楽曲が、使用する楽器で演奏することが容易であることを示す。注意音域は、移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) での移調後の楽曲が、使用する楽器で演奏することに習熟した技術が必要である音域を含むことを示す。また、警告音域は、移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) での移調後の楽曲が、使用する楽器で演奏することに熟練した技術が必要である音域を含むことを示す。

[0089] 移調量決定部 109 は、所定の閾値以上である第 2 評価点 S_{T_c+X} に対応する移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) を最終的な楽曲の移調量の候補から外し、所定の閾値未満である第 2 評価点 S_{T_c+X} に対応する移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の中から最終的な移調量を決定する (S8)。

[0090] S8 において、移調量決定部 109 は、所定の閾値未満である第 2 評価点に対応する移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲の中から、最小の第 2 評価点に対応する移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) を特定し、特定された移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) を楽曲の最終的な移調量に決定する。つまり、移調量決定部 109 は、移調後の楽曲の演奏困難度が最も低い移調量を楽曲の最終的な移調量に決定する。

[0091] 以上が、本発明の一実施形態における移調機能 100 の構成によって実行される、楽器の音域に合わせて楽曲を移調する場合の楽曲の移調方法の一例である。尚、本発明の一実施形態に係る楽曲の移調方法は、図 4 ~ 図 6 を参照して説明した移調方法に限定されるわけではなく、工程の追加、省略もしくは変更などが可能である。例えば、図 4 ~ 図 6 を参照して説明した移調方法では、移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) について、 $X = -5$ を最初に設定し、移調量 $T_c + (-5)$ の楽曲の第 2 評価点を求め、次に、移調量 $T_c + (-4)$ の楽曲の第 2 評価点を求める工程を示したが、 X の設定の順番は特に限定されない。また、歌唱者の声域に合わせて楽曲を移調する場合、移調量決定部 109 は、楽曲 M 全体の第 1 評価点が所定の閾値未満か否か判定して、第 1 評価点が所定の閾値未満である場合、所定の閾値未満である第 1 評価点に対応する移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲の中から、最小の第

1 評価点に対応する移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) を特定して、特定された移調量 $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) を楽曲の最終的な移調量に決定する。

[0092] 上述したように方法によって決定した最終的な移調量に基づいて、移調量決定部 109 は、楽曲データ 13b に含まれる音高情報及び伴奏情報など移調させる。移調量決定部 109 は、移調させた音高情報を表示部 15 に出力する。表示部 15 は、移調量決定部 109 から取得した移調させた音高情報に基づいた楽譜を表示する。また、上述したように、第 2 評価点 S_{T_c+X} が該第 2 評価点の大きさに基づいて分類される場合、移調量決定部 109 は、最終的な移調量に対応する音域に関する情報を移調させた音高情報とともに表示部 15 に出力してもよい。この場合、表示部 15 は、最終的な移調量に対応する音域に関する情報に基づき、移調した楽曲が演奏することに習熟した技術が必要である音域を含むことを示す注意表示、又は演奏することに熟練した技術が必要である音域を含むことを示す警告表示を移調させた音高情報に基づいた楽譜とともに表示してもよい。また、移調量決定部 109 は、最終的な移調量に対応する音域の演奏レベルを表示部 15 に出力してもよい。演奏レベルは、最終的な移調量に対応する音域と、楽器の演奏可能音域（定格音域、標準領域及び特殊音域）と演奏不可音域（不可音域）とに基づいて決定されてもよい。この場合、表示部 15 は、演奏レベルを表示する。演奏者は、表示部 15 に表示された演奏レベルに応じて、楽曲データ 13b に含まれる音高情報及び伴奏情報を最終的な移調量に基づいて、移調させるか否かを決定し、移調装置 10 によって提供されるタッチパネルなどのユーザインターフェースを介して指示してもよい。ユーザインターフェースは、表示部 15 に提供されてもよく、別途提供されてもよい。また、移調量決定部 109 において、移調量が $T_c + X$ ($-5 \leq X \leq 5$) の楽曲の第 2 評価点が全て所定の閾値以上であると判定された場合、表示部 15 は、移調量決定部 109 から出力された楽曲が移調不可能であることを示す情報に基づき、エラー表示を行ってもよい。

[0093] 尚、以上に述べた移調方法は、本発明の一実施形態を説明するための一例

である。したがって、本発明は、楽器に対応する音域評価情報 1 3 c に含まれる音域と、楽曲データ 1 3 b に含まれる音高情報と、楽曲の調情報と、調評価情報 1 3 d とに基づいて評価点し、当該評価点に基づいて移調量が決定される限り、以上に述べた移調方法に限定されるわけではない。

[0094] 図 7 は、図 4 に示したフルート、アルトサクソフォン、テナーサクソフォン、バイオリン、ソプラノリコーダー及びアルトリコーダーの移調の一例を説明する図である。図 7 では、一例として、原曲の音域がノート番号：7 1 ～1 0 2 である場合を示している。この原曲を各楽器で演奏する場合の移調後の音域は、図 7 において、太線で示されている。フルート、アルトサクソフォン及びテナーサクソフォンでは、移調後の音域が不可音域に重畳しないように、低音側に原曲の音域を移調している。

[0095] また、バイオリンの演奏可能音域は、ノート番号：5 5 ～1 0 2 であるが、図 7 に示すように、移調後の音域が特殊音域に重畳しないように、低音側に原曲の音域を移調している。ここで、原曲の調を優先する場合は、移調要否判定部 1 1 1 は、ノート番号：7 1 ～1 0 2 の原曲を移調不要と判定してもよい。この場合、原曲の音高情報は移調されず、原曲の楽曲データ 1 3 b がそのまま表示部 1 5 に出力される。

[0096] ソプラノリコーダー及びアルトリコーダーは、原曲を移調させても移調後の音域が不可音域の重畳するため、演奏することができない。そのため、原曲は移調不可能であり、エラーとなる。

[0097] (変形例)

以上の実施形態 1 で述べた本発明の一実施形態に係る移調装置 1 0 は、移調後の楽曲の音域困難度数と調困難度数との合計で第 2 評価点を算出し、第 2 評価点の大きさが最小となる移調量を最終的な移調量として決定することを述べた。しかしながら、本発明の一実施形態に係る移調装置は、最終的な移調量を決定するのに、使用する楽器の音域情報と楽曲の音高情報とに基づいて移調量の範囲を決定しておき、最終的な移調量が該移調量の範囲内に含まれるように、最終的な移調量を決定してもよい。例えば、移調量決定部 1

０９は、移調後の楽曲の最高音及び最低音が、使用する楽器の標準音域に含まれるように最終的な移調量を決定してもよい。この際、決めた移調量の範囲に移調後の楽曲の最高音及び最低音が含まれるように最終的な移調量を決定することが、移調量決定部１０９によって、調の困難度数を考慮することよりも優先されてもよい。

[0098] また、実施形態１で述べた本発明の一実施形態に係る移調装置１０は、移調要否判定部１１１によって、楽曲の移調要否を判定する場合、使用される楽器の音域と楽曲の音高とに基づいて、楽曲の移調の要否を判定する。しかしながら、表３及び表４に示したように、楽曲の調に応じて調困難度数は異なり、使用する楽器の種類によっては、楽曲の調号が多いほど、演奏が困難になる場合がある。そこで、本発明の一実施形態に係る移調装置は、楽曲の移調の要否を、使用される楽器の音域と楽曲の音高との比較に加え、楽曲の調情報に基づいて判定してもよい。

[0099] 例えば、楽曲の移調要否の判定において、使用される楽器の音域と楽曲の音高との比較の結果、楽曲の最高音及び最低音が使用される楽器の標準音域にある場合、移調装置１０の移調要否判定部１１１は、楽曲の調情報と、使用する楽器に対応する調評価情報とに基づいて、楽曲の移調の要否をさらに判定する。ここで、楽曲の調情報は、楽曲データ１３ｂに含まれていてもよく、楽曲データ１３ｂに含まれる音高情報、楽曲中の調号（＃及び又はｂ）の数やその割合などに基づいて特定されてもよい。移調要否判定部１１１は、楽曲の調情報に基づいて、調評価情報１３ｄの調を参照し、楽曲の調に対応する調に関連付けられた調困難度数を取得する。得られた調困難度数が所定の閾値以上である場合、移調要否判定部１１１は、楽曲の最高音及び最低音が使用される楽器の標準音域にあったとしても、楽曲の移調が必要と判定する。したがって、楽曲の音域と楽器の音域との相違による該楽器演奏の困難度数だけではなく、調に応じた使用する楽器の演奏の困難度数に基づいて、楽曲の移調要否を判定することができる。

[0100] また、実施形態１では、本発明の一実施形態に係る移調装置１０について

、楽器演奏用の楽曲が移調対象である場合を説明したが、歌唱曲を移調対象にしてもよい。歌唱曲を移調対象にする場合、歌唱曲の音高情報と、歌唱者の声域における低音域及び高音域とを比較し、歌唱曲の移調可否を判定してもよい。この場合、移調装置 10 は、歌唱者の声を音入力部 19 及び信号処理部 17 を介して予め入手し、歌唱者の声域を特定する。或は、移調装置 10 の記憶部 13 に、男声（バス、テノールなど）の標準的な声域及び女声（アルト、ソプラノなど）の標準的な声域を音域評価情報 13 c に含まれる情報として記憶させ、移調装置 10 の使用者が所望の声域を指定し、所望の声域と歌唱曲の音高情報とを比較し、歌唱曲の移調可否を判定してもよい。尚、歌唱曲を移調対象の場合は、調評価情報 13 d における調困難度は、各調号に対応する調困難度をほぼ同一に設定しておくことが好ましい。歌唱曲を移調対象の場合の移調量の決定は、上述した楽曲が移調対象である場合と同様である。

[0101] 以上に説明したように、本発明の移調装置、移調方法及びプログラムによると、楽器や歌唱者の音域又は声域に合わせて楽曲を移調する際、移調による調号を考慮して移調量を決定することができる。また、楽器の種類に応じた、調による楽器の演奏の難易度を考慮して移調量を決定することができる。

[0102] 本発明の実施形態として説明した構成を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略もしくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

[0103] 例えば、上述の実施形態では、楽器に対応する音域と該音域に関連付けられた評価点とを含む音域評価情報 13 c、前記楽器に対応し、調と該調に関連付けられた評価点との関係を示す調評価情報 13 d、及び音高情報を含む楽曲データ 13 b の情報を使って移調評価点を得るようにしたが、あくまでも一つの例で、音域と調の少なくともどちらか一方と楽曲データを用いて移調評価点を得て、その移調評価点を用いて移調量を決定することができれば

よく、上述の形態に限られない。

[0104] さらに、音域評価情報、調評価情報、音高情報の3つの情報を組み合わせて評価点を求める構成としたが、これらの全ての情報を必要としなくてもよい。例えば、所定の音域と楽曲の調の関係だけで評価点を求めるようにしてもよいし、所定の音域と楽曲の音高情報との関係から評価点を求めるようにしてもよいし、楽曲データと調との関係から評価点を求めるようにしてもよい。

[0105] また、例えばピアノのような音域が広い楽器で演奏することを前提として、移調した結果、一部の音高が音域から外れたときにはその音は演奏しないものとして許容してよい場合は、評価点の算出において考慮されるパラメータから音域評価情報を省略することができる。また、音域評価情報は楽器に対応付けたものとしたが、必ずしも楽器に対応付けられたものでなくてもよい。例えば、使う楽器に近い音域が使用者が選択してもよく、使用者が音域を指定するようにしてもよい。

[0106] また、第1評価点を算出する際に用いられる音高情報は、楽曲の全ての音高ではなく所定の一部の音高であってもよい。例えば、楽曲データがフレーズで区切られているものであり、フレーズ毎の予め定められた音高が第1評価点の算出に用いられてもよい。

[0107] また、上述した実施形態では、調と調に関連付けられた評価点との関係を示す調評価情報13dを第2評価点の算出に用いたが、第2評価点の算出に用いられる調に関連する評価情報は、調評価情報13dに限定されるわけではない。例えば、調と該調の楽器ごとの優先度を示す情報が第2評価点の算出に用いられてもよい。

[0108] また、上述した実施形態の態様によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされると解される。

符号の説明

[0109] 10 : 移調装置、 11 : 制御部、 13 : 記憶部、 15 : 表示部、 17 : 信号
処理部、 19 : 音入力部、 21 : 操作部、 23 : 通信部、 100 : 移調機能
、 103 : 入力音取得部、 105 : 特定部、 107 : データ取得部、 109
: 移調量決定部、 111 : 移調要否判定部

請求の範囲

- [請求項1] 所定の音域と、所定の楽曲の調情報と、所定の楽曲を構成する音の音高情報とを取得するデータ取得部と、
- 前記音域と、前記楽曲の調情報と、前記音高情報とに基づいて移調評価点を算出し、前記移調評価点に基づいて移調量を決定する移調量決定部、
- を備える、移調装置。
- [請求項2] 前記データ取得部は、前記音域に関連付けられた評価点を含む音域評価情報と、調と前記調に関連付けられた評価点との関係を示す調評価情報とをさらに取得し、
- 前記移調量決定部は、前記音域評価情報と前記調評価情報とに基づいて前記移調評価点を算出する、請求項1に記載の移調装置。
- [請求項3] 前記音域と前記音高情報とに基づいて、前記楽曲に対する移調の要否を判定する移調要否判定部をさらに備え、
- 前記移調要否判定部による判定の結果、前記楽曲を移調する場合、前記移調量決定部は、前記移調評価点を算出して、前記移調評価点に基づいて前記移調量を決定する、請求項1に記載の移調装置。
- [請求項4] 前記移調要否判定部は、前記調情報に基づいて前記移調の要否を判定する、請求項3に記載の移調装置。
- [請求項5] 決定した前記移調量に基づいて移調させた楽曲を表示する表示部をさらに備える、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の移調装置。
- [請求項6] 前記移調量決定部は、前記音域と前記音高情報とに基づいて移調量の範囲を決定し、前記移調量を前記移調量の範囲内に含まれるように決定する、請求項1に記載の移調装置。
- [請求項7] 入力音を取得する入力取得部と、
- 前記入力音に基づいて前記音域評価情報を特定する特定部と、
- をさらに備える、請求項2に記載の移調装置。
- [請求項8] 所定の音域と、所定の楽曲の調情報と、所定の楽曲を構成する音の

音高情報とを取得し、

前記音域と、前記楽曲の調情報と、前記音高情報とに基づいて移調評価点を算出し、

前記移調評価点に基づいて移調量を決定すること、
を含む、移調方法。

[請求項9] 前記音域に関連付けられた評価点を含む音域評価情報と、調と前記調に関連付けられた評価点との関係を示す調評価情報とを取得することを、

をさらに含み、

前記移調評価点は、前記音域評価情報と前記調評価情報とに基づいて算出される、請求項8に記載の移調方法。

[請求項10] 前記音域と前記音高情報とに基づいて、前記楽曲に対する移調の要否を判定すること、をさらに含み、

判定の結果、前記楽曲を移調する場合、前記移調評価点に基づいて前記移調量を決定する、請求項8に記載の移調方法。

[請求項11] 前記移調の要否を判定することは、前記調情報に基づいて前記移調の要否を判定することを含む、請求項10に記載の移調方法。

[請求項12] 決定した前記移調量に基づいて移調させた楽曲を表示すること、をさらに含み、請求項8乃至11のいずれか一項に記載の移調方法。

[請求項13] 前記移調量を決定することは、
前記音域と前記音高情報とに基づいて移調量の範囲を決定し、
前記移調量を前記移調量の範囲内に含まれるように決定すること、
を含む請求項8に記載の移調方法。

[請求項14] 入力音を取得し、
前記入力音に基づいて前記音域評価情報を特定すること、
をさらに含み、請求項9に記載の移調方法。

[請求項15] コンピュータに、
所定の音域と、所定の楽曲の調情報と、所定の楽曲を構成する音の

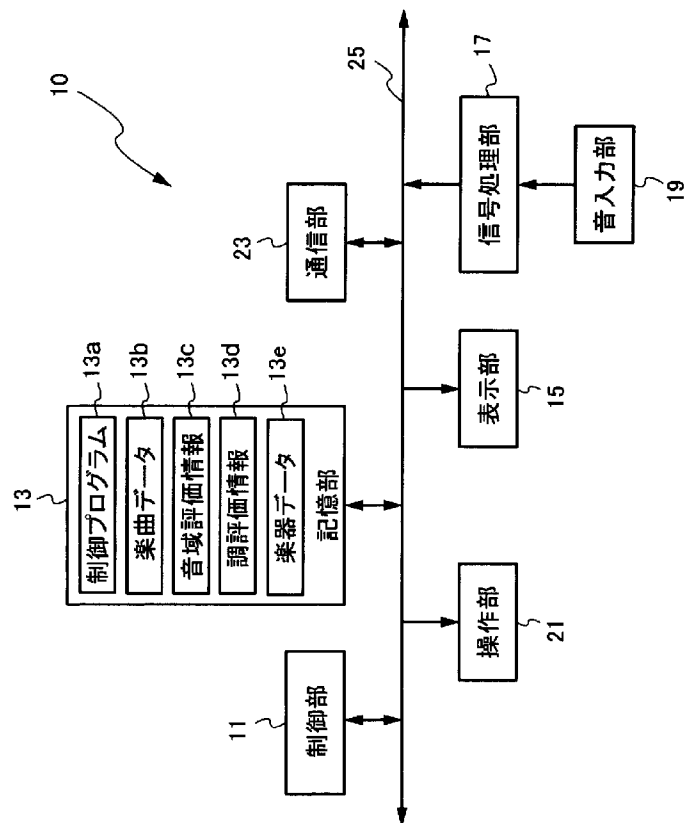
音高情報とを取得し、

前記音域と、前記楽曲の調情報と、前記音高情報とに基づいて移調
評価点を算出し、

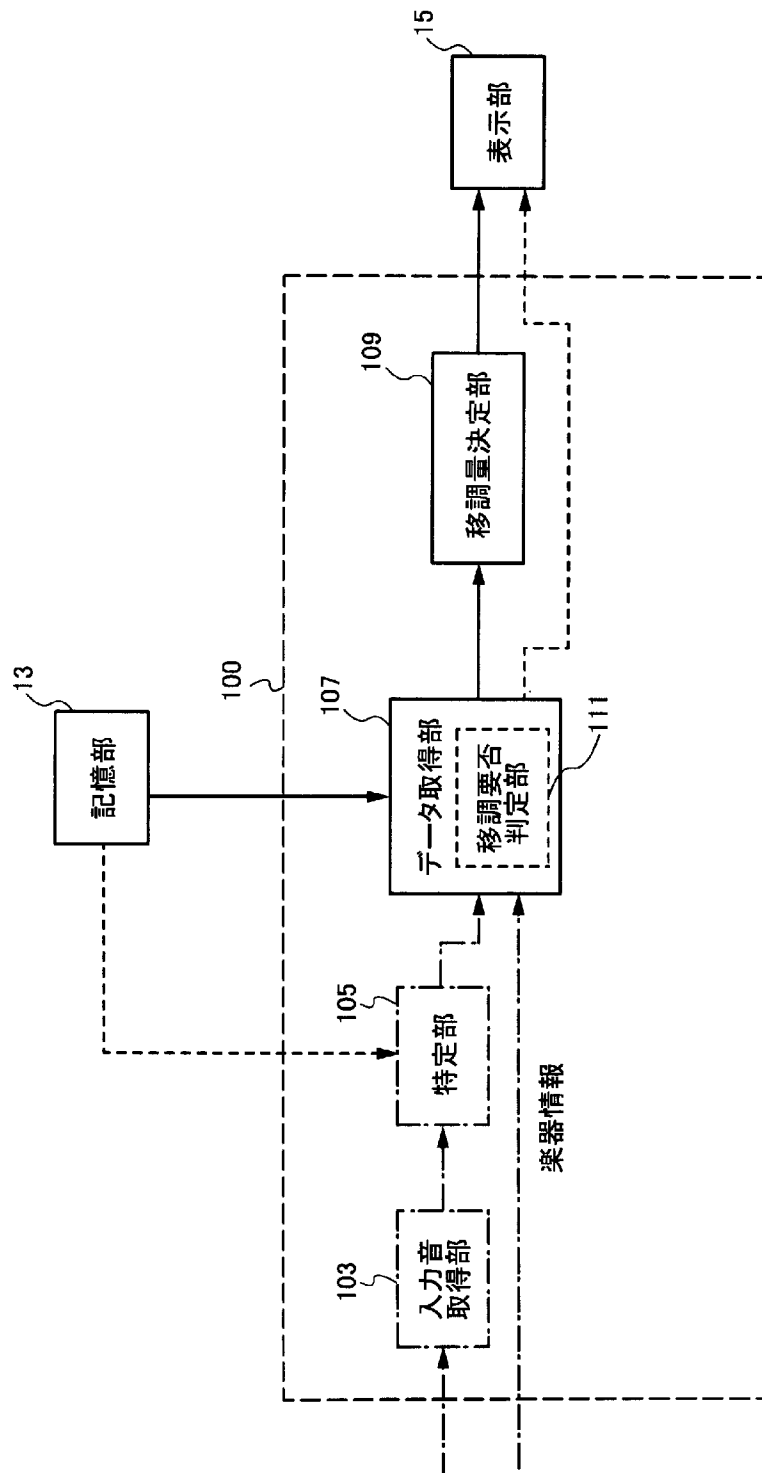
前記移調評価点に基づいて所定の楽曲に対する移調量を決定するこ
と、

を実行させるためのプログラム。

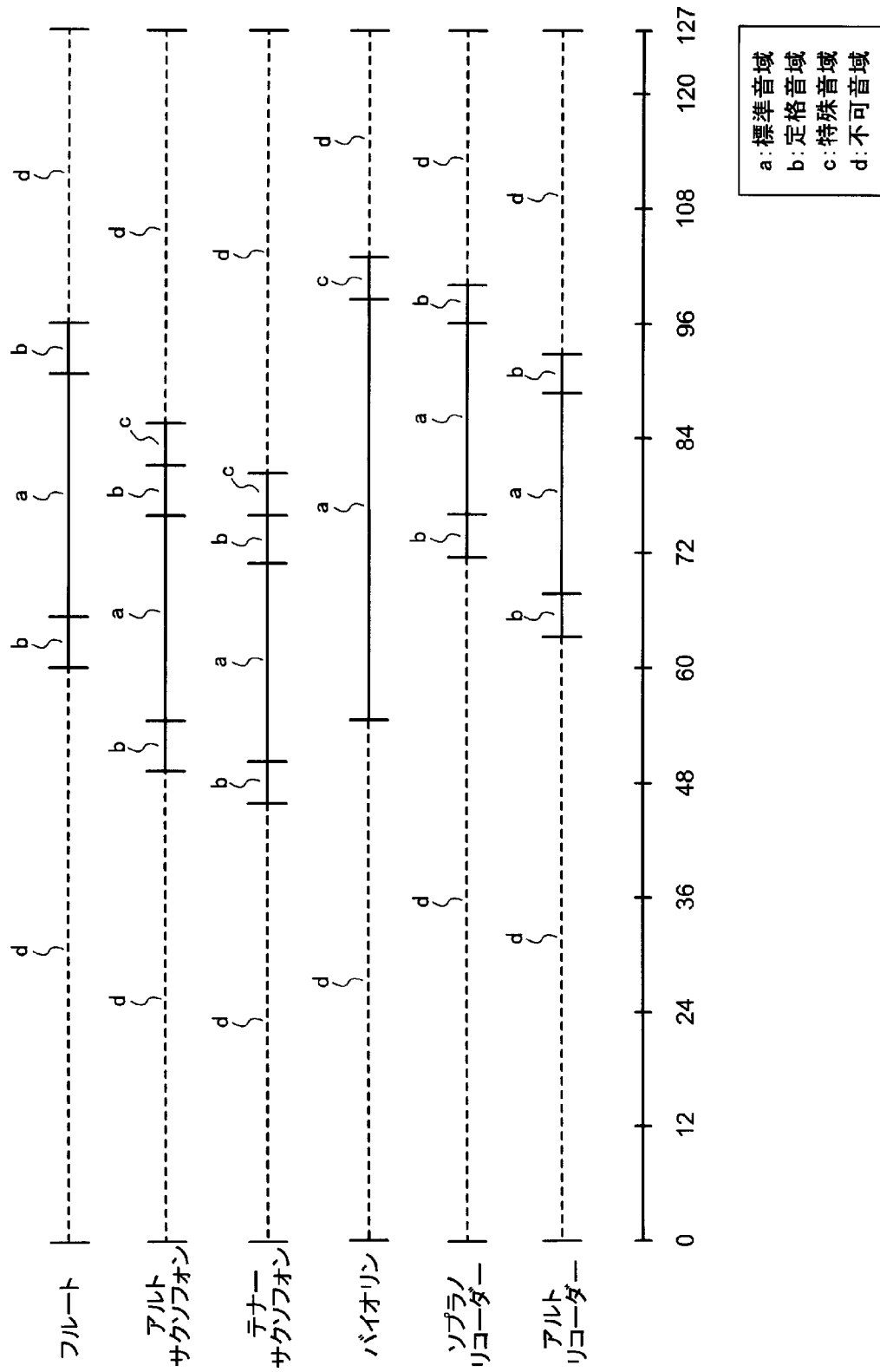
[図1]



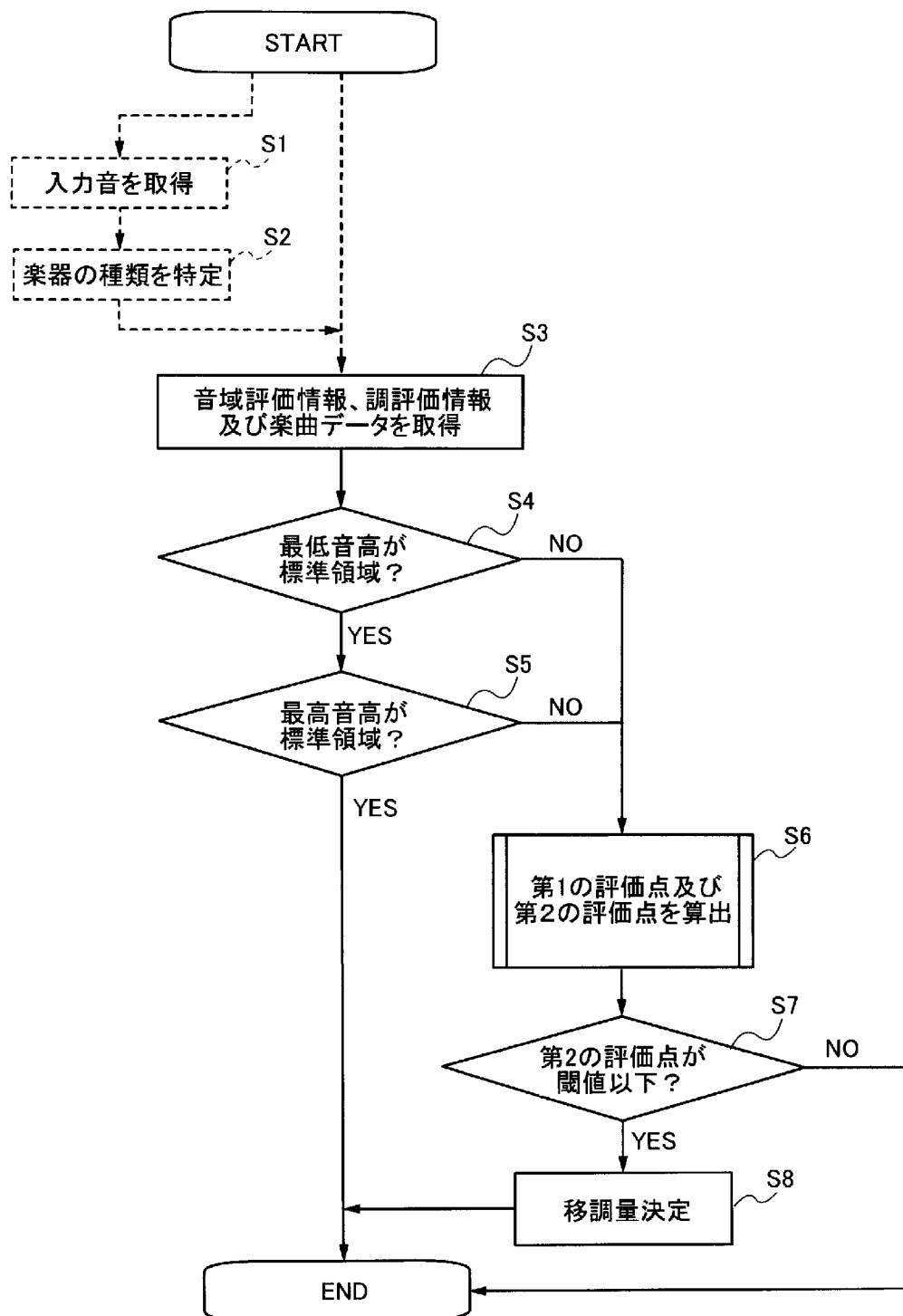
[図2]



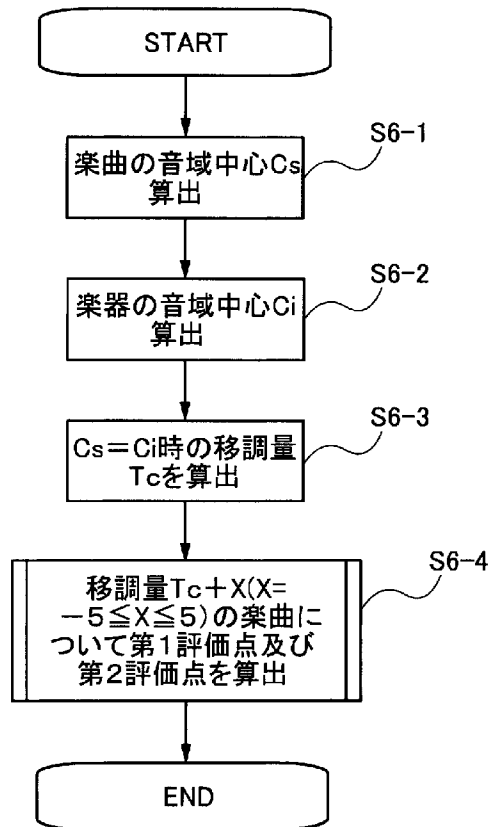
[図3]



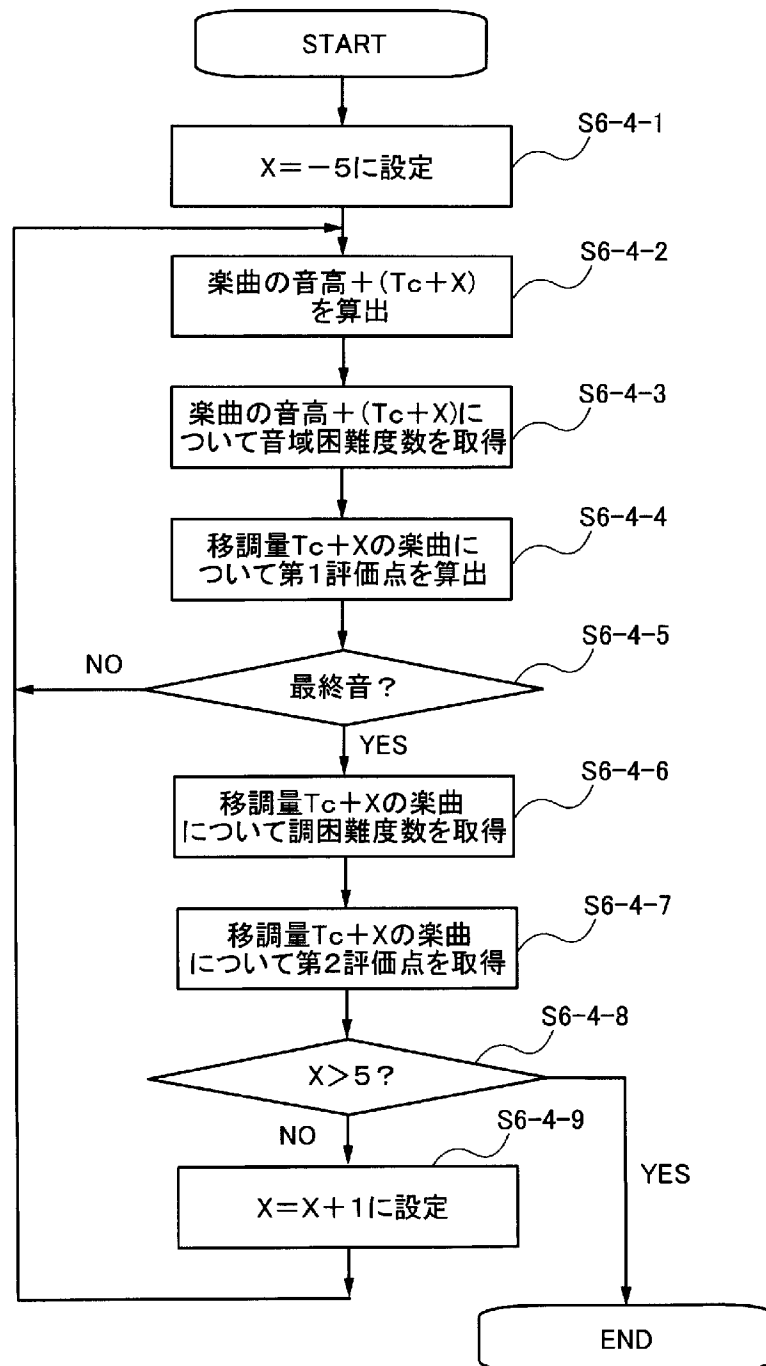
[図4]



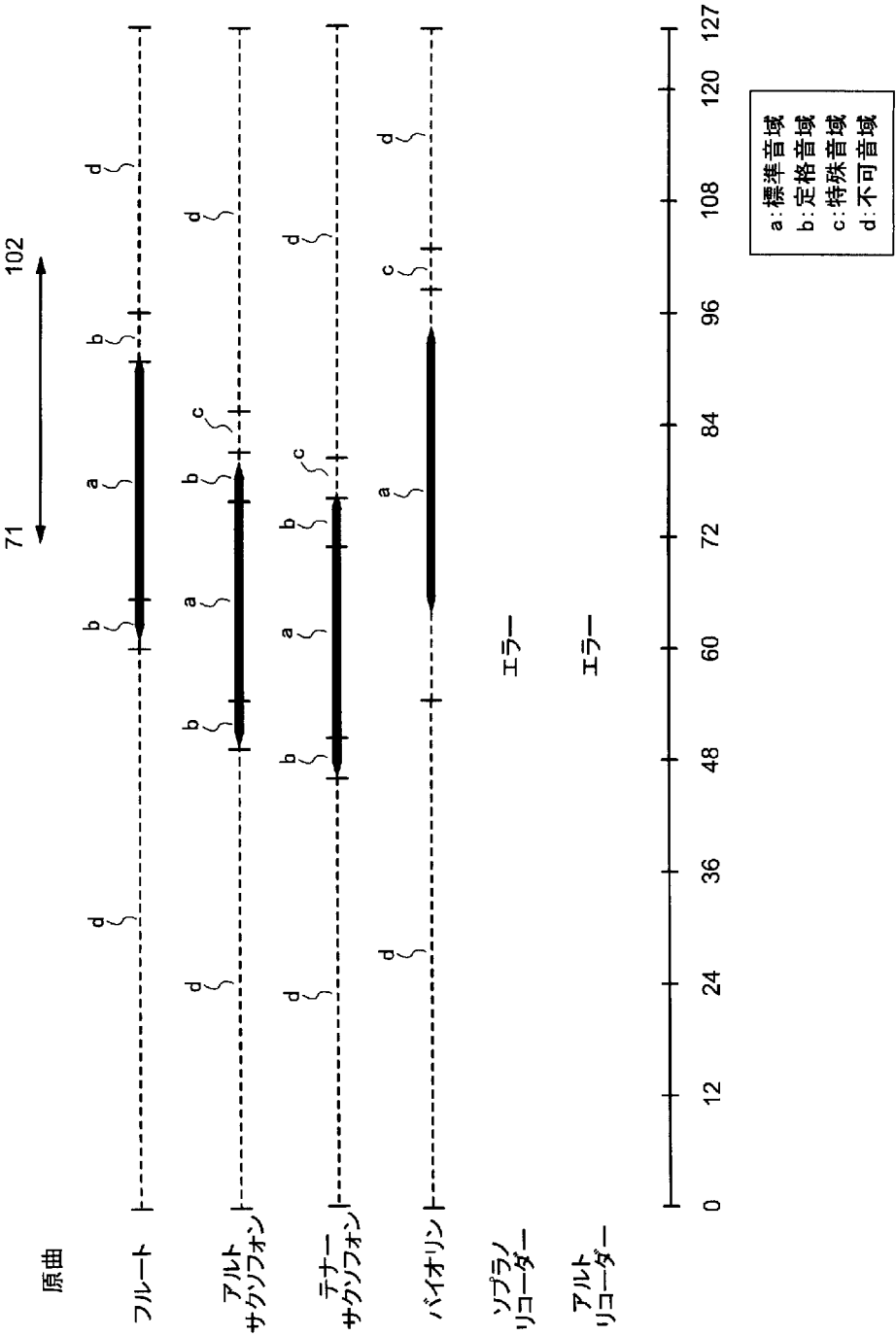
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G10K15/04 (2006.01)i, G10G1/04 (2006.01)i, G10H1/00 (2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G10K15/04, G10G1/04, G10H1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-078846 A (WATANABE, Hideo) 19 April 2012, paragraphs [0008]-[0012], fig. 1-8 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-030257 A (YAMAHA CORP.) 02 February 2006, paragraphs [0024]-[0048], fig. 1-6 (Family: none)	1-15
A	JP 2002-182642 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 26 June 2002, paragraphs [0011]-[0039], fig. 1-15 (Family: none)	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 June 2018 (01.06.2018)

Date of mailing of the international search report
12 June 2018 (12.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G10K15/04(2006.01)i, G10G1/04(2006.01)i, G10H1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G10K15/04, G10G1/04, G10H1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-078846 A（渡辺 秀夫） 2012.04.19, 段落 [0008] - [0012], 図1-8 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-030257 A（ヤマハ株式会社） 2006.02.02, 段落 [0024] - [0048], 図1-6 (ファミリーなし)	1-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.06.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

下林 義明

5Z

4453

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-182642 A (カシオ計算機株式会社) 2002.06.26, 段落 [0011] - [0039], 図1-15 (ファミリーなし)	1-15