

(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2007-264155  
(P2007-264155A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007. 10. 11)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**G 1 0 H 1/00 (2006.01)** G 1 0 H 1/00 Z 5 D 3 7 8  
 G 1 0 H 1/00 1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-86983 (P2006-86983)	(71) 出願人	000004075 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(22) 出願日	平成18年3月28日 (2006. 3. 28)	(74) 代理人	100104798 弁理士 山下 智典
		(72) 発明者	深田 敦史 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
		(72) 発明者	山本 修史 静岡県浜松市富塚町4710-3 株式会社モアソソジャパン内
		Fターム(参考)	5D378 QQ01 QQ31 TT02 TT04 TT12 TT13 TT14 TT21 TT23 TT24

(54) 【発明の名称】 電子楽器およびプログラム

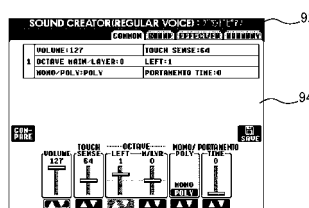
(57) 【要約】

【課題】 電子楽器のLCD等のディスプレイは、パーソナルコンピュータ用のディスプレイと比較すると、画面が小さく解像度も低い場合が多いため、例えばある音色を設定するためのパラメータを一度に表示することができなかった。そこで、ユーザがこれらパラメータ等を一覧して確認できるようにする。

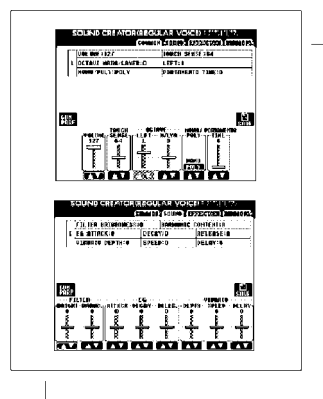
【解決手段】 パラメータ設定用の画面(図2(a))においては、タグ部92におけるタグを切り替えると、フィールド部94に現在のタグに関係するパラメータ等が表示される。一方、電子楽器にはUSBインターフェースが設けられており、ここを介して外部のプリンタに接続される。ここで、ユーザが印刷指示を行うと、タグ部92における全てのタグに対応する画面が画像データファイルに変換され、図2(b)のようにプリンタを介して印刷される。

【選択図】 図2

(a) 音色設定画面(第2実施例)



(b) 音色設定画面の印刷結果



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

音色設定のためのパラメータまたは演奏情報の内容を、複数の画面を適宜切り替えることによって表示するディスプレイと、

所定の印刷指示操作を検出すると、前記複数の画面の内容を表す一または複数の印刷用画像データを生成する印刷用画像データ生成手段

外部のプリンタに対して前記印刷用画像データを出力するインタフェースとを有することを特徴とする電子楽器。

## 【請求項 2】

前記プリンタが所定の印刷能力を備えているか否かの情報を前記プリンタから取得する印刷能力取得手段をさらに具備し、

前記印刷用画像データ生成手段は、前記プリンタが前記印刷能力を備えているか否かに応じて異なる印刷用画像データを生成するものである

ことを特徴とする請求項 1 記載の電子楽器。

## 【請求項 3】

前記ディスプレイは、各々形状が異なる複数の表示素子を有するものであり、

前記各表示素子の位置および形状を記憶する表示素子情報記憶手段をさらに具備し、

前記印刷用画像データ生成手段は、前記表示素子情報記憶手段に記憶された前記各表示素子の位置および形状と、前記各画面における前記各表示素子の表示状態とに基づいて前記印刷用画像データを生成するものである

ことを特徴とする請求項 1 記載の電子楽器。

## 【請求項 4】

前記ディスプレイは、表示面に文字または図形が印刷されているものであり、

前記文字または図形の位置および形状を記憶する表面印刷情報記憶手段をさらに具備し、

前記印刷用画像データ生成手段は、さらに、前記表面印刷情報記憶手段に記憶された前記文字または図形の位置および形状に基づいて前記印刷用画像データを生成するものである

ことを特徴とする請求項 3 記載の電子楽器。

## 【請求項 5】

前記印刷用画像データ生成手段は、前記複数の画面に対して一対一に対応する印刷用画像データを生成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の電子楽器。

## 【請求項 6】

前記印刷用画像データ生成手段は、前記複数の画面のうち二以上の所定数の画面に対して一の印刷用画像データを生成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の電子楽器。

## 【請求項 7】

前記複数の画面は、時間の経過に応じて、前記ディスプレイ上で自動的に順次表示されるものであることを特徴とする請求項 1 記載の電子楽器。

## 【請求項 8】

前記ディスプレイは、受信した表示用画像データに応じて前記画像を表示するものであり、前記印刷用画像データ生成手段は、前記印刷用画像データとして前記表示用画像データと同一の画像データを生成するものである

ことを特徴とする請求項 1 記載の電子楽器。

## 【請求項 9】

前記複数の画面は、楽音の発音を指示するノートオンイベントと前記楽音の発音タイミングの相互間の時間差を指示するデュレーションとを含む演奏情報に基づいて前記楽音の音高を表示する画面であり、

前記ディスプレイは、前記演奏情報において相互間にデュレーションを挟まない一または複数のノートオンイベントに基づいて一の画面を表示するものである

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 7 記載の電子楽器。

【請求項 10】

音色設定のためのパラメータまたは演奏情報の内容を、複数の画面を交互にまたは順次表示することによってディスプレイに表示させる電子楽器の処理装置に対して適用されるプログラムであって、

所定の印刷指示操作を検出すると、前記複数の画面の内容を表す一または複数の印刷用画像データを生成する印刷用画像データ生成過程と、

前記印刷用画像データを、インタフェースを解して外部のプリンタに対して出力する出力過程と

を前記処理装置に実行させることを特徴とするプログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、音色設定用のパラメータや演奏用のガイド表示等の印刷に用いて好適な電子楽器およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、電子楽器においては各種情報を表示するディスプレイが設けられており、音色パラメータ等の情報がここに表示されていた。また、特許文献 1 においては、パーソナルコンピュータに電子楽器とプリンタとを接続することにより、パーソナルコンピュータ上の電子楽譜データをプリンタで印刷したり、電子楽譜データから生成した演奏用データで電子楽器に楽音を生成させたりする技術が開示されている。

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2004-117487 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記特許文献 1 に係る技術においては、電子楽器に関連する情報をパーソナルコンピュータを介在することなくプリンタから出力させることはできなかった。また、電子楽器の LCD 等のディスプレイは、パーソナルコンピュータ用のディスプレイと比較すると、画面が小さく解像度も低い場合が多い。そのため、電子楽器の設定状態を一見して把握しにくいことがあり、設定状態を一見して把握できるように一覧印刷できることが望まれていた。さらに、電子楽器においては、鍵盤位置等をガイド表示する場合など、楽曲の進行に応じて表示内容が変遷する場合がある。かかる表示は曲の進行に応じて次々と切り替わるため、ある一定範囲の時間に渡る表示内容を一望することができなかった。そのため、かかる表示を一覧印刷できることも望まれていた。

30

この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、電子楽器に関連する情報、あるいは楽曲に係る情報を簡易に印刷できる電子楽器およびプログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

上記課題を解決するため本発明にあつては、下記構成を具備することを特徴とする。なお、括弧内は例示である。

請求項 1 記載の電子楽器にあつては、音色設定のためのパラメータまたは演奏情報の内容を、複数の画面を適宜切り替えることによって表示するディスプレイ(10)と、所定の印刷指示操作を検出すると、前記複数の画面の内容を表す一または複数の印刷用画像データを生成する印刷用画像データ生成手段(CPU26, SP8)外部のプリンタに対して前記印刷用画像データを出力するインタフェース(34)とを有することを特徴とする。

さらに、請求項 2 記載の構成にあつては、請求項 1 記載の電子楽器において、前記プリ

50

ンタが所定の印刷能力（ファイル形式、カラー対応の有無、インデックス印刷機能の有無）を備えているか否かの情報を前記プリンタから取得する印刷能力取得手段（CPU26，SP2）をさらに具備し、前記印刷用画像データ生成手段（CPU26，SP8）は、前記プリンタが前記印刷能力を備えているか否かに応じて異なる印刷用画像データを生成するものであることを特徴とする。

さらに、請求項3記載の構成にあっては、請求項1記載の電子楽器において、前記ディスプレイ（10）は、各々形状が異なる複数の表示素子（72～78）を有するものであり、前記各表示素子（72～78）の位置および形状を記憶する表示素子情報記憶手段（24）をさらに具備し、前記印刷用画像データ生成手段（CPU26，SP8）は、前記表示素子情報記憶手段（24）に記憶された前記各表示素子（72～78）の位置および形状と、前記各画面における前記各表示素子（72～78）の表示状態（オン/オフ状態）とに基づいて前記印刷用画像データを生成するものであることを特徴とする。

10

さらに、請求項4記載の構成にあっては、請求項3記載の電子楽器において、前記ディスプレイ（10）は、表示面に文字または図形が印刷されているものであり、前記文字または図形の位置および形状を記憶する表面印刷情報記憶手段（24）をさらに具備し、前記印刷用画像データ生成手段（CPU26，SP8）は、さらに、前記表面印刷情報記憶手段（24）に記憶された前記文字または図形の位置および形状に基づいて前記印刷用画像データを生成するものであることを特徴とする。

さらに、請求項5記載の構成にあっては、請求項1記載の電子楽器において、前記印刷用画像データ生成手段（CPU26，SP8）は、前記複数の画面に対して一対一に対応する印刷用画像データを生成するものであることを特徴とする。

20

さらに、請求項6記載の構成にあっては、請求項1記載の電子楽器において、前記印刷用画像データ生成手段（CPU26，SP8）は、前記複数の画面のうち二以上の所定数の画面に対して一の印刷用画像データを生成するものであることを特徴とする。

さらに、請求項7記載の構成にあっては、請求項1記載の電子楽器において、前記複数の画面は、時間の経過に応じて、前記ディスプレイ（10）上で自動的に順次表示されるものであることを特徴とする。

さらに、請求項8記載の構成にあっては、請求項1記載の電子楽器において、前記ディスプレイ（10）は、受信した表示用画像データに応じて前記画像を表示するものであり、前記印刷用画像データ生成手段（CPU26，SP8）は、前記印刷用画像データとして前記表示用画像データと同一の画像データを生成するものであることを特徴とする。

30

さらに、請求項9記載の構成にあっては、請求項7記載の電子楽器において、前記複数の画面は、楽音の発音を指示するノートオンイベントと前記楽音の発音タイミングの相互間の時間差を指示するデュレーションとを含む演奏情報に基づいて前記楽音の音高を表示する画面であり、前記ディスプレイ（10）は、前記演奏情報において相互間にデュレーションを挟まない一または複数のノートオンイベントに基づいて一の画面を表示するものであることを特徴とする。

また、請求項10記載のプログラムにあっては、音色設定のためのパラメータまたは演奏情報の内容を、複数の画面を交互にまたは順次表示することによってディスプレイ（10）に表示させる電子楽器の処理装置（26）に対して適用されるプログラムであって、所定の印刷指示操作を検出すると、前記複数の画面の内容を表す一または複数の印刷用画像データを生成する印刷用画像データ生成過程（SP8）と、前記印刷用画像データを、インタフェース（34）を解して外部のプリンタに対して出力する出力過程（SP12）とを前記処理装置に実行させることを特徴とする。

40

#### 【発明の効果】

#### 【0006】

以上のように本発明によれば、所定の印刷指示操作を検出すると、複数の画面の内容を表す一または複数の印刷用画像データを生成し、外部のプリンタに対してインタフェースを介して該印刷用画像データを出力するから、電子楽器に関連する情報、あるいは楽曲に係る情報を簡易に印刷することが可能である。

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0007】

## 1. 実施例の概要

まず、後述する第1, 第2実施例の動作の概要を説明する。

第1実施例は、初心者用の電子ピアノなどの電子楽器に本発明を適用したものである。第1実施例においては、各種の情報表示のためにセグメント型のLCD（液晶ディスプレイ）が使用される。ここで、セグメント型のディスプレイとは、表示しようとする文字や図形に等しい形状の電極を予め形成したディスプレイである。ここで、第1実施例のディスプレイの表示例を図1(a)に示す。この表示は楽曲の進行に伴って、音階と押下すべき鍵位置などを表示するガイド表示画面であり、その表示内容は楽曲の進行に応じて、刻々と変化する。第1実施例においては、楽曲の再生中に所定の印刷指示が行われると、当該楽曲の全体に渡って刻々と変化する画面の内容が、図1(b)に示すように、サムネイルを多数配列した状態で用紙に印刷される。これにより、楽譜を読むことが苦手なユーザであっても、印刷結果を一覧することにより、楽曲の全範囲に渡って押下すべき鍵位置等を把握することができる。

10

## 【0008】

次に、第2実施例は、各種の音色パラメータ等をユーザが指定できるシンセサイザに本発明を適用したものである。第2実施例におけるディスプレイはドットマトリクス型のディスプレイであり、その表示内容は、表示用画像データの内容に基づいてフレキシブルに変化する。一般に、音色を特定するためには多数のパラメータを設定する必要がある一方、電子楽器に装着されるディスプレイは比較的小さく解像度も低いため、一画面内に必要な全ての情報を表示することは困難である。そこで、図2(a)に示すように、音色設定画面内に「4」個のタグを配列したタグ部92が設られ、タグの選択状態に応じてフィールド部94の内容が決定される。第2実施例においては、「4」個のタグのうち何れかに係る画面が表示されている状態で所定の印刷指示が行われると、図2(b)に示すように、全てのタグに係る画面が用紙に印刷される。その際、用紙の1ページあたり「2」画面の内容が印刷される。これにより、ユーザは、印刷結果を一覧することにより、音色を決定するための全てのパラメータの設定内容を把握することができる。

20

## 【0009】

## 2. 第1実施例

30

## 2.1. ハードウェア構成

以下、この発明の一実施例の電子楽器100の構成を図3を参照し説明する。

図において2は演奏操作子であり、鍵盤等から構成されている。4は検出回路であり、演奏操作子2の操作状態を検出し、バス20を介して出力する。10はセグメント型のLCDによって構成されているディスプレイであり、表示回路12によって駆動され、CPU26から表示回路12に供給された表示コマンドに基づいて、各種情報を表示する。6は設定操作子であり、電子楽器100の各種動作状態を設定する各種操作子から構成されている。特に、本実施例の設定操作子6においては、ディスプレイ10に表示されている内容に関係する情報の印刷を指示する印刷指示ボタン6aが設けられている。8は検出回路であり、設定操作子6の操作状態を検出する。14は音源回路であり、CPU26から供給された演奏情報に基づいて楽音信号を合成する。16は効果回路であり、該楽音信号に対して特殊効果を付与する。

40

## 【0010】

18はサウンドシステムであり、効果回路16から出力された楽音信号を放音する。26はCPUであり、ROM24に記憶されたプログラムに基づいて、バス20を介して他の構成要素を制御する。22はRAMであり、CPU26のワークメモリとして用いられる。28はタイマであり、現在時刻を計時するとともに、必要に応じてCPU26に対してタイマ割込みを発生させる。30は外部記憶装置であり、ハードディスク、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO、DVD、半導体メモリ等の記憶媒体と、これらのドライブ装置とから構成されている。32はMIDIインタフェースであり、外部のMIDI

50

機器 40 との間で M I D I 信号を入出力する。34 は U S B インタフェースであり、外部の U S B 機器 42 との間でシリアル信号を入出力する。36 は通信インタフェースであり、外部の通信ネットワーク 46 を介してサーバコンピュータ 48 等に接続されている。

#### 【0011】

次に、図 5 を参照しディスプレイ 10 の詳細構成について説明する。図 5 (a) はディスプレイ 10 の最上面を覆う表面板 60 を示すものであり、ここには五線譜 62, 64、小節番号表題 66、鍵盤図形 68 の文字および図形がインクによって印刷されている。また、表面板 60 の下層には L C D が配置される。L C D は、図 5 (b) に示すように各種形状の電極を配置した電極板 70 と、該電極板 70 に対向する共通電極板と、両者の間に介挿された液晶とから構成されている。そして、電極板 70 における電極は、3桁の数字でソング番号を表示するソング番号部 72、各種文字等を表示するドットマトリクス部 74、楽曲が再生中であることを示す再生中表示部 76、小節中の拍を示す拍表示部 78、楽曲中の小節番号を3桁の数字で表示する小節番号部 80、鍵盤中の押下すべき鍵を表示する鍵盤部 82、および五線譜 62, 64 とともに音高を表示する音高表示部 84 から構成される。ディスプレイ 10 はノーマリーホワイトタイプであり、点灯しようとする(黒色にしようとする)電極に所定の電圧が印加されると、当該電極部分の液晶が黒色に見えるようになる。従って、いくつかの電極を点灯した状態でディスプレイ 10 を上から観察すると、上述した図 1 (a) のような内容が表示されることになる。

10

#### 【0012】

ところで、ROM 24 には、CPU 26 用のプログラムの他、表面板 60 上の印刷内容と、電極板 70 上の各電極の位置および形状と、フォント情報とが記憶されている。表面板 60 上の印刷内容および各電極の形状は、長方形のパレット上のビットマップ形式によって記憶されている。また、各電極の位置は、表面板 60 に対応するパレット上の座標位置によって記憶されている。また、フォント情報とは、英文字をドットマトリクス部 74 に表示する際に用いる文字毎のドットパターンである。

20

#### 【0013】

### 2.2. U S B 接続のプロトコル

次に、U S B インタフェース 34 および U S B 機器 42 におけるプロトコルについて説明する。U S B ケーブルを介してデータ通信を行う機器を「U S B 機器」という。従って、図 3 において電子楽器 100 および U S B 機器 42 は、共に「U S B 機器」である。U S B 機器は、「U S B ホスト」と「U S B デバイス」とに分類され、U S B ホストから送信されるコマンドに応じて U S B デバイスがレスポンスを返信する形式によって両者の通信が実行される。電子楽器 100 は U S B デバイスとして動作するため、U S B インタフェース 34 に接続される U S B 機器 42 は U S B ホストでなければならない。

30

#### 【0014】

次に、図 4 (c) を参照し、U S B インタフェース 34 の概要を説明する。U S B インタフェース 34 は、同図 (c) に示すように、記憶装置 (Mass Strage) 用、音声デバイス (Audio Device) 用、静止画キャプチャーデバイス (S I C D, Still Image Capture Device) 用のエンドポイントを有する。エンドポイントとは、U S B ホストが U S B デバイスに対してデータやコマンド等を送信する際の仮想的なポートを指す。これらのエンドポイントを有しているということは、電子楽器 100 が対応する機能を有しているということに他ならない。

40

#### 【0015】

次に、U S B デバイスとしての電子楽器 100 が U S B ホストであるパーソナルコンピュータ 102 に接続された状態を図 4 (a) に示す。パーソナルコンピュータ 102 と接続されるときは、電子楽器 100 は、音声デバイス (Audio Device) または記憶装置 (Mass Strage) として機能する。音声デバイス (Audio Device) として機能するとき、電子楽器 100 はパーソナルコンピュータ 102 との間で M I D I 信号、デジタル音声信号等を入出力する。また、電子楽器 100 が記憶装置 (Mass Strage) として機能するとき、パーソナルコンピュータ 102 においては、電子楽器 100 上のコンテンツを「ファイル」とし

50

て扱うことが可能になる。

#### 【0016】

また、電子楽器100が図4(b)に示すようにPictBridge（登録商標、以下同）規格に対応するプリンタ104に接続されると、電子楽器100は静止画キャプチャーデバイス（SICD, Still Image Capture Device）として機能する。すなわち、プリンタ104からのコマンドに応じて、印刷すべき画像データが電子楽器100からプリンタ104に送信され、これによってこれら画像データがプリンタ104において印刷されることになる。

#### 【0017】

### 2.3. 第1実施例の動作

10

#### 2.3.1. 全体動作

次に、第1実施例の動作を説明する。電子楽器100のUSBインタフェース34とプリンタ104とがUSBケーブルによって接続され、双方の電源がオン状態になると、相互に相手側の機器の種別（USBデバイスおよびUSBホスト）が認識される。さらに、互いの機器がPictBridge対応機器であることが認識される。次に、電子楽器100においては、プリンタ104がPictBridge規格の「Print Server機能」を有することが認識される。ところで、以下の説明では、電子楽器100側で生じたイベントに基づいて、電子楽器100からプリンタ104に対して各種データを送信するような動作が随時発生する。しかし、厳密には、電子楽器100とプリンタ104間の通信は、USBホストであるプリンタ104側から開始しなければならない。そこで、プリンタ104においては所定時間毎に電子楽器100がポーリングされ、これによって電子楽器100側で生じたイベントがプリンタ104において検出されることになる。以下、電子楽器100側のイベントに基づいて通信を開始する動作は、このポーリングによる動作である。

20

#### 【0018】

ここで、電子楽器100において、印刷対象となるソング（楽曲）が選択されると、当該ソングに係るソング情報が外部記憶装置30から読み出され、RAM22内にロードされる。ここで、ソング情報はSMF（スタンダードMIDIフォーマット）形式の情報であり、楽曲の内容を構成する複数パート（右手パートおよび左手パート等）のMIDIデータ、ソング名等の情報を記述したテキストデータ等が含まれている。そして、ディスプレイ10には、選択された楽曲のソング番号がソング番号部72に表示されるとともに、曲名がドットマトリクス部74に表示される。さらに、ユーザによって指定されたパート（例えば右手パート）の音高、拍、小節番号および鍵盤位置が、ディスプレイ10上にガイド表示される。

30

#### 【0019】

ここで、設定操作子6内の印刷指示ボタン6aが押下されると、図6に示す印刷処理メインルーチンが起動される。以下、図6における動作を説明する前に、本実施例に使用される各種用語の定義を述べておく。

(1)印刷能力情報：これは、プリンタ104から電子楽器100に供給される情報であって、プリンタ104において実現可能な機能を表すものである。この印刷能力情報には、プリンタ104が対応するファイル形式、カラー対応の有無、インデックス印刷機能の有無等が含まれる。

40

(2)ファイル名一覧情報：これは、電子楽器100からプリンタ104に供給される画像データファイルのファイル名を列挙したテキストデータである。

(3)ファイル情報：上記画像データファイルが電子楽器100からプリンタ104に送信される前に、個々のファイルについて、プリンタ104に送信される情報である。ファイル情報は、当該画像データファイルのファイル名、ファイル形式（BMP形式、GIF形式等）、印刷形式（カラーまたはモノクロ）、解像度、ファイルサイズ等から成る。

#### 【0020】

(4)印刷条件：サムネイル画像をプリンタ104を介して印刷する際、各サムネイル画像毎に、画像データファイルを作成してプリンタ104に送信する方法と、複数のサムネ

50

ル画像（例えば、用紙の横方向に並べて印刷できるサムネイル画像数であって、図 1 (b) の例にあつては「4」）毎に一の画像データファイルを作成して、プリンタ 104 に送信する方法とが考えられる。前者を印刷条件 A といい、後者を印刷条件 B という。

(5) ファイル基本情報：PictBridge 規格においては、上記ファイル情報によって各ファイル毎に異なるファイル形式、印刷形式、解像度を設定することができるが、本実施例においては、ファイル形式、印刷形式、解像度は最初に決定され、全画像データファイルに対して共通に適用される。そこで、ファイル形式、印刷形式、解像度をファイル基本情報という。

(6) 印刷設定情報：これは、上記ファイル名一覧情報と、印刷条件と、ファイル基本情報とを合わせたものである。

10

#### 【0021】

さて、図 6 において処理がステップ S P 2 に進むと、PictBridge 規格における「DPS\_GetCapabilityオペレーション」が実行される。すなわち、電子楽器 100 側からプリンタ 104 に対して、所定の要求イベントが送信され、プリンタ 104 からプリンタ 104 の印刷能力を示す印刷能力情報が受信される。次に、処理がステップ S P 4 に進むと、後述する印刷設定情報作成サブルーチン（図 7）が呼び出され、ファイル名一覧情報と、印刷条件と、ファイル基本情報とを合わせた印刷設定情報が作成される。次に、処理がステップ S P 6 に進むと、印刷開始処理、すなわち PictBridge 規格における「DPS\_StartJobオペレーション」が実行される。ここでは、電子楽器 100 からプリンタ 104 に対して、ファイル名一覧情報とともに、印刷開始要求が送信される。

20

#### 【0022】

次に、処理がステップ S P 8 に進むと、後述する画像データファイル準備サブルーチン（図 8）が呼び出され、プリンタ 104 に送信すべき画像データファイルが R A M 2 2 内の所定のバッファ領域内に作成される。ここで、プリンタ 104 に送信すべき全ての画像データファイルを一度に準備するとすると、バッファ領域として相当の容量が必要になるため、本実施例においては画像データファイルが 1 個ずつ作成され、作成される毎にプリンタ 104 に送信されることとしている。

#### 【0023】

プリンタ 104 においては、ファイル名一覧情報と印刷開始要求とが受信されると、電子楽器 100 に対して、ファイル情報要求が送信される。これは、PictBridge 規格の「DPS\_GetFileInfoオペレーション」に対応するものであり、次に電子楽器 100 側から送信される画像データファイルの種別やファイルサイズ等を問い合わせるものである。一方、電子楽器においては、バッファ領域内に画像データファイルが作成されると、処理はステップ S P 10 に進み、プリンタ 104 からのファイル情報要求に応じて、プリンタ 104 に対して、先に R A M 2 2 内に作成された画像データファイルに係るファイル情報が送信される。より詳細には、ステップ S P 10 においては、プリンタ 104 から未だファイル情報要求が受信されていない場合には、該要求が受信されるまで処理が待機される。そして、ファイル情報要求が既に受信されている場合には、これに対する応答としてファイル情報が送信されるのである。

30

#### 【0024】

プリンタ 104 においては、ファイル情報が受信され、画像データファイルの実体を受信する準備が整うと、電子楽器 100 に対して、ファイル要求が送信される。これは、PictBridge 規格の「DPS\_GetFileオペレーション」または「DPS\_GetThumbオペレーション」に対応するものであり、電子楽器 100 に対して画像データファイルの実体の送信を要求するものである。一方、電子楽器においては、ステップ S P 10 においてファイル情報の送信が完了すると、処理はステップ S P 12 に進み、プリンタ 104 からのファイル要求に応じて、プリンタ 104 に対して画像データファイルの実体が送信される。すなわち、プリンタ 104 から未だファイル要求が受信されていない場合には該要求が受信されるまで処理が待機されるとともに、ファイル要求が受信された場合には、これに対する応答として画像データファイルの実体が送信される。

40

50

## 【 0 0 2 5 】

次に、処理がステップ S P 1 4 に進むと、印刷すべき画像データファイルを全てプリンタ 1 0 4 に送信したか否かが判定される。未送信のファイルが存在する場合には、ここで「NO」と判定され、全ファイルの送信が完了するまでステップ S P 8 ~ S P 1 4 の処理が繰り返される。そして、全ファイルの送信が完了すると、処理はステップ S P 1 6 に進み、プリンタ 1 0 4 から「印刷終了メッセージ」が受信されるまで処理が待機し、該メッセージが受信されると本ルーチンの処理が終了する。

## 【 0 0 2 6 】

一方、プリンタ 1 0 4 においては、用紙 1 ページに印刷する画像データを格納するページバッファが設けられている。そして、電子楽器 1 0 0 側のステップ S P 8 ~ S P 1 4 の処理によって画像データファイルが送信されると、該ファイルに基づく画像データがページバッファ内に蓄積される。そして、ページバッファが全て埋まると、そのページバッファ内の内容が用紙に出力される。プリンタ 1 0 4 においては、先に受信したファイル名一覧情報に基づいて、ここに列挙された全ての画像データファイルを受信するまで、上述したファイル情報要求が電子楽器 1 0 0 に送信され続ける。これら全てのファイル情報要求が電子楽器 1 0 0 に送信され、対応する画像データファイルが受信されると、プリンタ 1 0 4 から電子楽器 1 0 0 に対して、上述した印刷終了メッセージが送信されるとともに、ページバッファ内に残存している画像データが用紙に出力される。なお、かかる動作は PictBridge 規格の「DPS\_NotifyDeviceStatusオペレーション」に対応するものである。

## 【 0 0 2 7 】

## 2.3.2. 印刷設定情報の作成

次に、上記ステップ S P 4 において呼び出される印刷設定情報作成サブルーチンの動作を図 7 を参照し説明する。

図において処理がステップ S P 2 2 に進むと、先にステップ S P 2 において取得した印刷能力情報に基づいて、プリンタ 1 0 4 に送信するファイル形式が決定される。例えば、電子楽器 1 0 0 が送信可能な画像データファイルの形式として B M P 形式（ビットマップ形式）と T I F F 形式とが選択可能であって、プリンタ 1 0 4 が受信可能なファイル形式として B M P 形式と G I F 形式とが可能であれば、双方において共通する B M P 形式が画像データファイルの形式として選択される。

## 【 0 0 2 8 】

次に、処理がステップ S P 2 4 に進むと、画像データファイルの印刷形式として、「カラー」または「モノクロ」の何れかが選択される。すなわち、電子楽器 1 0 0 がカラーの画像データを作成する能力を備え、かつ、プリンタ 1 0 4 がカラー印刷を行う能力を備えている場合には、印刷形式として「カラー」が選択され、電子楽器 1 0 0 またはプリンタ 1 0 4 のうち一方が「カラー」に対応していない場合には「モノクロ」が選択される。

## 【 0 0 2 9 】

次に、処理がステップ S P 2 6 に進むと、現在のソング情報に基づいて、該ソング情報を再生したときにディスプレイ 1 0 に表示される画面状態の数がカウントされる。ここで、「画面状態」について図 5 (b) を再び参照し説明する。電極板 7 0 においては、小節が変わる毎に小節番号部 8 0 の内容が更新され、拍が進む毎に拍表示部 7 8 の状態が更新される。また、ガイド表示対象のパートにおいてノートオンイベントが発生するタイミング毎に音高表示部 8 4 および鍵盤部 8 2 の表示状態が更新される。但し、複数のノートオンイベントがデュレーションを挟まずに発生する場合には、これらノートオンイベントは和音に係るノートオンイベントとして、音高表示部 8 4 および鍵盤部 8 2 において同時に表示される。これら拍表示部 7 8、小節番号部 8 0、鍵盤部 8 2、音高表示部 8 4 のうち何れかの表示状態が変更されるとき、これが「画面状態」としてカウントされることになる。

## 【 0 0 3 0 】

図 7 に戻り、処理がステップ S P 2 8 に進むと、プリンタ 1 0 4 の印刷能力情報に基づいて、印刷条件 A が選択できるか否かが判定される。すなわち、プリンタ 1 0 4 がインデ

10

20

30

40

50

ックス印刷機能（縮小画像を多数配列して印刷する機能）を有しているか否かが判定される。ここで「YES」と判定されると、処理はステップSP30に進み、印刷条件Aが選択される。一方、「NO」と判定されると、処理はステップSP32に進み、印刷条件Bが選択される。次に、処理がステップSP34に進むと、プリンタ104の印刷能力情報と印刷条件に基づいて、送信すべき画像データファイルの解像度が決定される。

#### 【0031】

次に、処理がステップSP36に進むと、印刷設定情報が作成される。まず、上記ステップSP26においてカウントされた画面状態の数と印刷条件とに基づいて、ファイル名一覧情報が生成される。例えば、画面状態数が「200」であって印刷条件がAであれば、「img\_A\_0001.bmp」～「img\_A\_0200.bmp」のように「200」のファイル名が決定される。一方、印刷条件がBであれば、「画面状態数 / (一画像内の画面状態数)」（但し、小数点未満は切り上げ）によってファイル名の数が決定される。上記例にあっては一画像内の画面状態数は「4」であるから、「img\_B\_0001.bmp」～「img\_B\_0200.bmp」のように「50」のファイル名が決定される。何れの場合にも、決定されたファイル名を列挙することによってファイル名一覧情報が生成されることになる。また、ステップSP22、SP24およびSP34において決定されたファイル形式、印刷形式および解像度に基づいてファイル基本情報が作成される。そして、ファイル名一覧情報、印刷条件およびファイル基本情報を列挙して印刷設定情報が作成されると、本ルーチンの処理が終了する。

#### 【0032】

### 2.3.3. 画像ファイルの準備

次に、ステップSP8において呼び出される画像データファイル準備サブルーチンの処理内容を図8を参照し説明する。図において処理がステップSP42に進むと、先のステップSP28～SP32において印刷条件Aが選択されたか否かが判定される。ここで「YES」と判定されると、処理はステップSP44に進み、次の画面状態の内容が画像データに変換されるとともに、該画像データが、先にプリンタ104からのファイル要求によって指定されたファイル名に係る画像データファイルとして、RAM22内のバッファ領域内に記憶される。

#### 【0033】

一方、ステップSP42において「NO」と判定されると、処理はステップSP46に進み、次の画像データファイルを構成する数の画面状態（図1(b)の例にあっては「4」）の内容が画像データに変換されるとともに、該画像データが、先にプリンタ104からのファイル要求によって指定されたファイル名に係る画像データファイルとして、RAM22内のバッファ領域内に記憶される。

#### 【0034】

次に、処理がステップSP48に進むと、該画像データファイルに対するファイル情報が作成される。上述したように、ファイル情報は当該画像データファイルのファイル名、ファイル形式（BMP形式、GIF形式等）、印刷形式（カラーまたはモノクロ）、解像度、ファイルサイズ等から成る。これらのうちファイル名は、プリンタ104から受信したファイル情報要求に含まれていたファイル名である。また、ファイル形式、印刷形式および解像度は、ファイル基本情報に規定されていた通りのものが用いられる。また、ファイルサイズは、上記ステップSP44またはSP46において作成された画像データファイルのサイズである。以上のステップにより、本ルーチンの処理が終了する。

#### 【0035】

ここで、上述したステップSP44において画像データファイルを作成する処理の詳細を図9を参照し説明する。図9において処理がステップSP52に進むと、RAM22内に確保された、画像データファイル作成用のバッファ領域がクリアされる。次に、処理がステップSP54に進むと、ソング再生状態を表す再生中表示部76のディスプレイ10上の位置と形状データ（形状のビットマップ）とがROM24から読み出され、バッファ領域内の対応位置に、再生中表示部76のラスタデータが書き込まれる。次に、処理がステップSP56に進むと、RAM22の所定領域から、印刷対象ソングのソング名が読み

10

20

30

40

50

出される。また、ROM 24より、フォント情報と、ディスプレイ10のドットマトリクス部74の位置とが読み出され、これらに基づいてソング名を該フォント情報によってドットパターンに変換した結果のラスタデータが、バッファ領域内の対応位置に書き込まれる。

#### 【0036】

次に、処理がステップSP58に進むと、RAM 22の所定領域から、印刷対象ソングのソング番号が読み出される。また、ROM 24より、ソング番号部72を構成する電極の位置および形状が読み出され、これらに基づいてソング番号をソング番号部72に表示した状態を模擬してなるラスタデータが、バッファ領域内の対応位置に書き込まれる。次に、処理がステップSP60に進むと、ガイド表示対象のパートに係るMIDIデータの  
10  
中から、表示すべき一または複数のノートオンイベントが検索される。なお、複数のノートオンイベントが検索される場合とは、これら複数のノートオンイベントの相互間にデュレーションが無いものである。上述したように、これらは和音を構成すると看做されるためである。次に、処理がステップSP62に進むと、該検索されたイベントの位置から小節番号が求められる。また、ROM 24より、小節番号部80を構成する電極の位置および形状が読み出され、これらに基づいて小節番号を小節番号部80に表示した状態を模擬してなるラスタデータが、バッファ領域内の対応位置に書き込まれる。

#### 【0037】

次に、処理がステップSP64に進むと、上記イベントのノート情報から、音高表示部84および鍵盤部82において点灯すべき電極が特定される。先のステップSP60にお  
20  
いて和音を構成する複数のノートオンイベントが検索された場合には、音高表示部84および鍵盤部82においては、各々同時に複数の電極が点灯される場合もある。また、ROM 24より、これら電極の位置および形状が読み出され、これらに基づいて、現在の「拍」に対応する電極を点灯した状態を模擬してなるラスタデータが、バッファ領域内の対応位置に書き込まれる。

#### 【0038】

次に、処理がステップSP68に進むと、表面板60に印刷されている内容、すなわち五線譜62、64、小節番号表題66および鍵盤図形68を描画して成るビットマップがROM 24から読み出され、バッファ領域内の対応位置に書き込まれる。以上の処理により、上記「拍」に対してディスプレイ10に表示される内容と同様の内容を描画して成る  
30  
画像データがバッファ領域内に形成されることになる。以上、印刷条件Aに対応するステップSP44において実行される処理について説明したが、印刷条件Bに対応するステップSP46においても同様の処理が実行される。但し、ステップSP46の処理においては、上記ステップSP54～SP68の処理が、一の画像データファイルに含めるべき画面状態の数(上記例では「4」)だけ繰り返されることになる。

#### 【0039】

### 3. 第2実施例

#### 3.1. 全体構成および動作

次に、本発明の第2実施例について説明する。第2実施例のハードウェア構成は第1実施例のものと同様であるが、第1実施例のディスプレイ10に代えて、全体がドットマト  
40  
リクスで構成されるディスプレイが用いられる。また、印刷処理メインルーチン(図6)の処理内容も第1実施例のものと同様であるが、ステップSP4においては図10に示す印刷設定情報作成サブルーチンが呼び出されるとともに、ステップSP8においては、図11に示す画像データファイル準備サブルーチンが呼び出される点で第1実施例とは異なる。そこで、これらのルーチンに係る処理について詳述する。

#### 【0040】

#### 3.2. 印刷設定情報の作成

図10のステップSP72、SP74においては、図7のステップSP22、SP24と同様に、印刷能力情報に基づいて、プリンタ104に送信するファイル形式と、印刷形  
50  
式とが決定される。次に、処理がステップSP76に進むと、ディスプレイに現在表示さ

れているタグ部 9 2 内のタグの数が、「画面数 n」に設定される。例えば、図 2 の例にあっては、タグ部 9 2 内に「4」のタグが表示されているから、画面数 n は「4」である。

#### 【0041】

次に、処理がステップ S P 7 8 に進むと、印刷能力情報に基づいて、プリンタ 1 0 4 が「2-U P レイアウト」に対応しているか否かが判定される。なお、2-U P レイアウトとは、図 2 (b) に示すように、「2」ページ分の印刷データを「1」ページに収まるように縮小して印刷する機能である。ここで「Y E S」と判定されると処理はステップ S P 8 0 に進み、印刷条件 C (プリンタ 1 0 4 の 2-U P レイアウト機能を用いて、「2」画面の画像データを「1」ページに印刷する印刷条件) が選択される。

#### 【0042】

一方、ステップ S P 7 8 において「N O」と判定されると、処理はステップ S P 8 2 に進み、印刷条件 D (電子楽器 1 0 0 側で「2」画面の画像データを収めた画像データファイルを作成する印刷条件) が選択される。次に、処理がステップ S P 8 4 に進むと、プリンタ 1 0 4 の印刷能力情報と印刷条件に基づいて、送信すべき画像データファイルの解像度が決定される。

#### 【0043】

次に、処理がステップ S P 8 6 に進むと、印刷設定情報が作成される。まず、上記ステップ S P 2 6 においてカウントされた画面状態の数と印刷条件とに基づいて、ファイル名一覧情報が生成される。例えば、画面状態数が「4」であって印刷条件が C であれば、「img\_C\_0001.bmp」～「img\_C\_0004.bmp」のように「4」のファイル名が決定される。一方、印刷条件が D であれば、「画面数 / 2」(但し、小数点未満は切り上げ)によってファイル数の数が決定される。上記例にあってはファイル数の数は「2 (= 4 / 2)」であるから、「img\_D\_0001.bmp」、「img\_D\_0002.bmp」のように「2」のファイル名が決定される。何れの場合にも、決定されたファイル名を列挙することによってファイル名一覧情報が生成されることになる。また、ステップ S P 7 2 , S P 7 4 および S P 8 4 において決定されたファイル形式、印刷形式および解像度に基づいてファイル基本情報が作成される。そして、ファイル名一覧情報、印刷条件およびファイル基本情報を列挙して印刷設定情報が作成されると、本ルーチンの処理が終了する。

#### 【0044】

### 3.3. 画像ファイルの準備

次に、画像データファイル準備サブルーチンの処理内容を図 1 1 を参照し説明する。図において処理がステップ S P 9 2 に進むと、先のステップ S P 7 8 ~ S P 8 2 において印刷条件 C が選択されたか否かが判定される。ここで「Y E S」と判定されると、処理はステップ S P 9 6 に進み、次に出力すべきタグに係る画面の内容が画像データに変換されるとともに、該画像データが、先にプリンタ 1 0 4 からのファイル要求によって指定されたファイル名に係る画像データファイルとして、R A M 2 2 内のバッファ領域内に記憶される。上述したように、本実施例においては、第 1 実施例のディスプレイ 1 0 に代えて、全体がドットマトリクスで構成されるディスプレイが用いられるから、該ディスプレイに対して画像を表示するための表示用画像データは、ドットのオンオフ状態によって表現されることになる。そこで、このドットのオンオフ状態が、そのまま、プリンタ 1 0 4 に対して送信するための画像データファイルにおけるドットのオンオフ状態として用いられ、該画像データファイルが生成されることになる。

#### 【0045】

一方、ステップ S P 9 2 において「N O」と判定されると、処理はステップ S P 9 4 に進み、次の画像データファイルを構成する「2」つのタグに対応する「2」画面の内容が画像データに変換されるとともに、該画像データが、先にプリンタ 1 0 4 からのファイル要求によって指定されたファイル名に係る画像データファイルとして、R A M 2 2 内のバッファ領域内に記憶される。次に、処理がステップ S P 9 8 に進むと、該画像データファイルに対するファイル情報が作成される。作成されるファイル情報の内容は、第 1 実施例のステップ S P 4 8 と同様であるが、ここに含まれるファイルサイズは、上記ステップ S

10

20

30

40

50

P 9 4 または S P 9 6 において作成された画像データファイルのサイズである。以上のステップにより、本ルーチンの処理が終了する。

【 0 0 4 6 】

#### 4. 変形例

本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、例えば以下のように種々の変形が可能である。

(1) 上記各実施例においては、C P U 2 6 上で動作するプログラムによって印刷処理等を行ったが、このプログラムのみを C D - R O M、フレキシブルディスク等の記録媒体に格納して頒布し、あるいは伝送路を通じて頒布することもできる。

【 0 0 4 7 】

(2) また、上記各実施例のステップ S P 2 6 , S P 7 6 においては、印刷すべき画面状態または画面が自動的に決定されたが、印刷すべき範囲を決定するための印刷サブダイアログをディスプレイ 1 0 に表示し、印刷する範囲をユーザが決定できるようにしてもよい。例えば、第 1 実施例では、印刷開始小節番号や印刷開始小節番号等を指定可能にするとよい。同様に、ステップ S P 2 4 , S P 7 4 においては、印刷形式 ( カラー / モノクロ ) が自動的に決定されたが、電子楽器 1 0 0 およびプリンタ 1 0 4 とともにカラー / モノクロの双方が印刷可能な場合には、カラー / モノクロのうち何れかをユーザが選択できるようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

(3) また、上記各実施例における印刷処理メインルーチン ( 図 6 ) の S P 8 ~ S P 1 4 および画像データファイル準備サブルーチン ( 図 8 , 図 1 1 ) においては、バッファ領域が小さくても済むように「 1 」個の画像データファイルを作成する毎に作成した画像データファイルをプリンタ 1 0 4 に送信したが、必要なバッファ領域が確保できる場合には、複数の画像データファイルをまとめて作成し、プリンタ 1 0 4 からのファイル要求に応じて順に「 1 」ファイル毎に送信するようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

(4) また、上記第 2 実施例においては、ディスプレイ 1 0 に一度に表示できない広い範囲のパラメータ等を表示するためにタグ部 9 2 内に複数のタグが設けられた。しかし、ディスプレイ 1 0 内にスクロールバーを表示し、上下または左右方向に画面をスクロールすることによって、全体のパラメータ等を表示することも考えられる。かかる場合も「複数の画面を交互に表示する」という範疇に含まれるものであり、一または複数回のスクロールを行うことによってディスプレイ 1 0 に表示される各画面に基づいて画像データファイルを生成するとよい。

【 0 0 5 0 】

(5) また、上記第 2 実施例においては、ディスプレイに対して画像を表示するための画像データにおけるドットのオンオフ状態がそのままプリンタ 1 0 4 に対して送信するための画像データファイルにおけるドットのオンオフ状態として用いられたが、ディスプレイに表示するための画像データを変換してプリンタ 1 0 4 用の画像データファイルを生成してもよい。例えば、ディスプレイにおけるドットが円形であれば、これらドットに対応する複数の円を配列してプリンタ 1 0 4 用の画像データファイルを生成し、ディスプレイ上のドットのオン / オフ状態に応じて、これら円の塗り潰し色 ( 黒または白 ) を選択するようにしてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施例のディスプレイの表示例および印刷例を示す図である。

【 図 2 】 本発明の第 2 実施例のディスプレイの表示例および印刷例を示す図である。

【 図 3 】 第 1 実施例の電子楽器 1 0 0 のブロック図である。

【 図 4 】 U S B インタフェース 3 4 の概要を説明する図である。

【 図 5 】 第 1 実施例におけるディスプレイ 1 0 の詳細構成を示す図である。

【 図 6 】 第 1 実施例における印刷処理メインルーチンのフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図7】第1実施例における印刷設定情報作成サブルーチンのフローチャートである。

【図8】第1実施例における画像データファイル準備サブルーチンのフローチャートである。

【図9】第1実施例における画像データファイル作成処理ルーチンのフローチャートである。

【図10】第2実施例における印刷設定情報作成サブルーチンのフローチャートである。

【図11】第2実施例における画像データファイル準備サブルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

【0052】

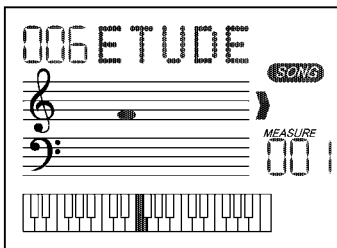
2：演奏操作子、4：検出回路、6：設定操作子、6a：印刷指示ボタン、8：検出回路、10：ディスプレイ、12：表示回路、14：音源回路、16：効果回路、18：サウンドシステム、20：バス、22：RAM、24：ROM、26：CPU、28：タイマ、30：外部記憶装置、34：USBインタフェース、36：通信インタフェース、40：MIDI機器、42：USB機器、46：通信ネットワーク、48：サーバコンピュータ、60：表面板、62, 64：五線譜、66：小節番号表題、68：鍵盤図形、70：電極板、72：ソング番号部(表示素子)、74：ドットマトリクス部(表示素子)、76：再生中表示部(表示素子)、78：拍表示部(表示素子)、80：小節番号部、82：鍵盤部、84：音高表示部、92：タグ部、94：フィールド部、100：電子楽器、102：パーソナルコンピュータ、104：プリンタ。

10

20

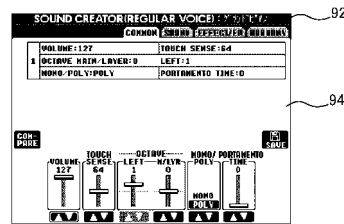
【図1】

(a)ソング再生画面(第1実施例)

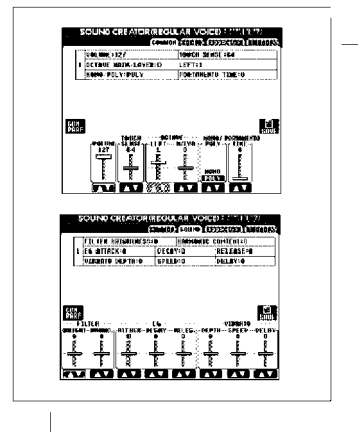


【図2】

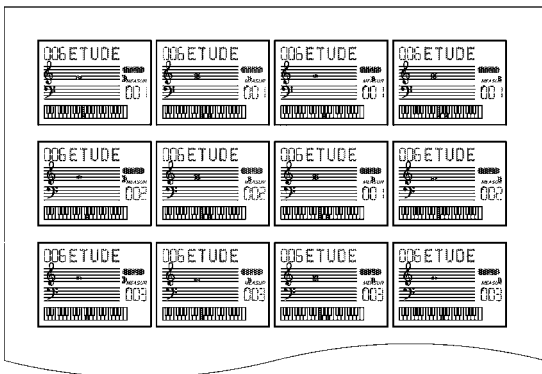
(a)音色設定画面(第2実施例)



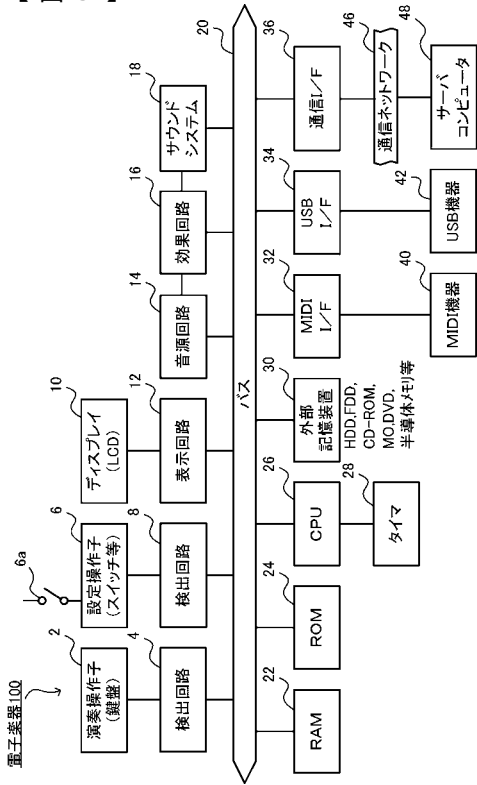
(b)音色設定画面の印刷結果



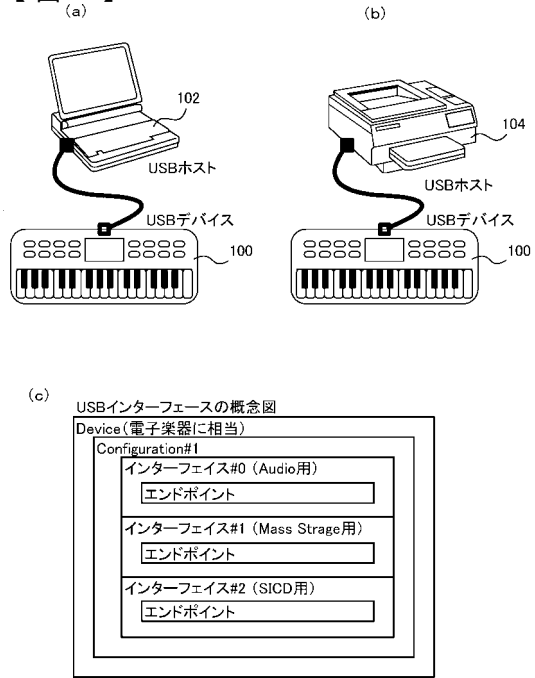
(b)ソング再生画面の印刷結果



【図3】

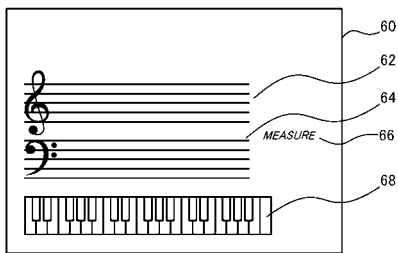


【図4】

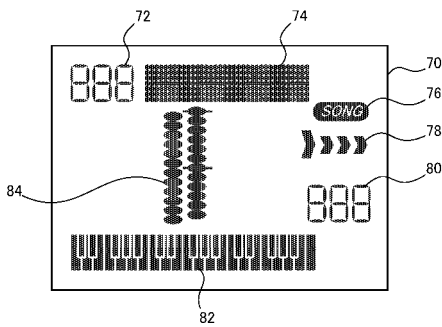


【図5】

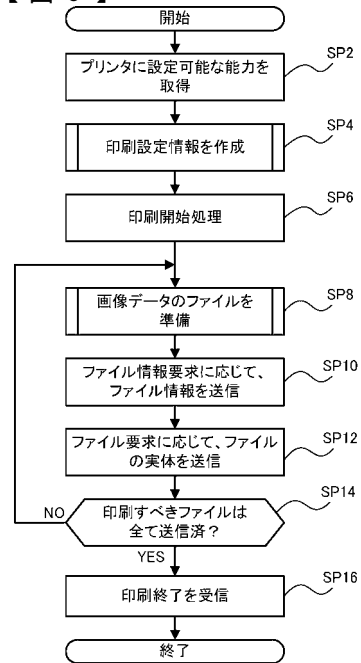
(a) 表面板



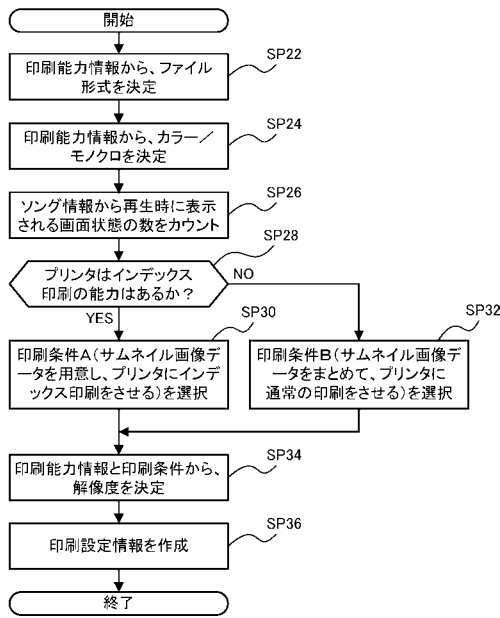
(b) LCD電極板



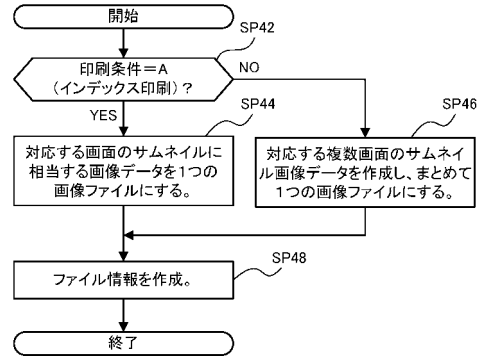
【図6】



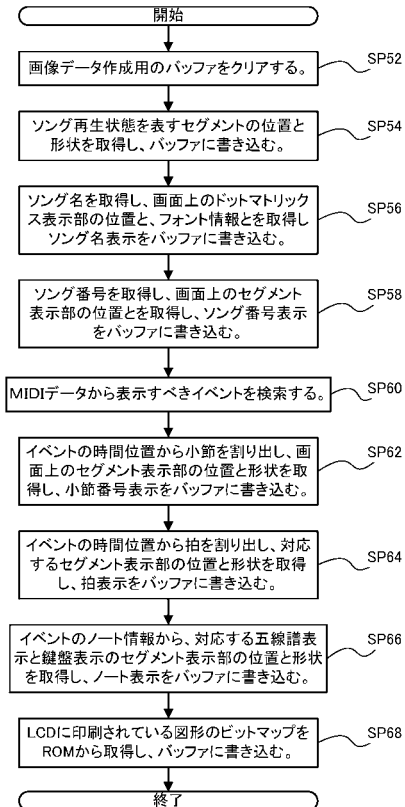
【 図 7 】  
印刷設定情報の作成(第1実施例)



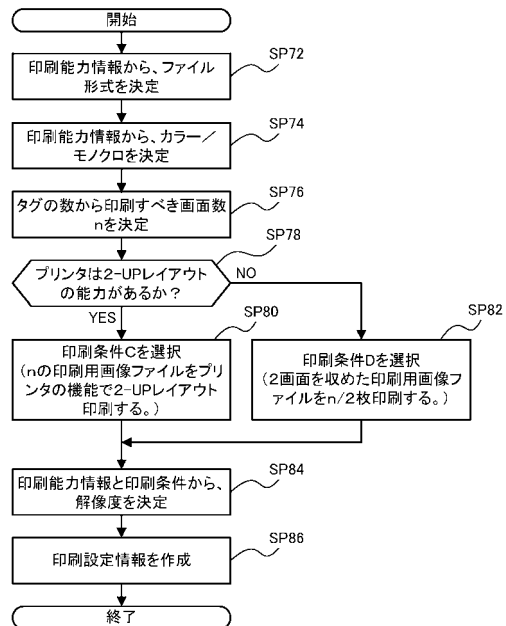
【 図 8 】  
画像ファイルの準備(第1実施例)



【 図 9 】  
ステップSP44の詳細



【 図 10 】  
印刷設定情報の作成(第2実施例)



【図 11】  
画像ファイルの準備(第2実施例)

