

(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2013-137472

(P2013-137472A)

(43) 公開日 平成25年7月11日(2013.7.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 5/00 (2006.01)</b>	G09G 5/00 550C	2K103
<b>G03B 21/14 (2006.01)</b>	G03B 21/14 Z	5B068
<b>G03B 21/00 (2006.01)</b>	G03B 21/00 D	5B087
<b>H04N 5/00 (2011.01)</b>	G09G 5/00 510B	5C056
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>	G09G 5/00 550B	5C082

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-289291 (P2011-289291)  
 (22) 出願日 平成23年12月28日 (2011.12.28)

(71) 出願人 000004112  
 株式会社ニコン  
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号  
 (74) 代理人 100087480  
 弁理士 片山 修平  
 (74) 代理人 100136261  
 弁理士 大竹 俊成  
 (74) 代理人 100137615  
 弁理士 横山 照夫  
 (72) 発明者 田中 淳史  
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号  
 株式会社ニコン内  
 (72) 発明者 石田 久美子  
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号  
 株式会社ニコン内

最終頁に続く

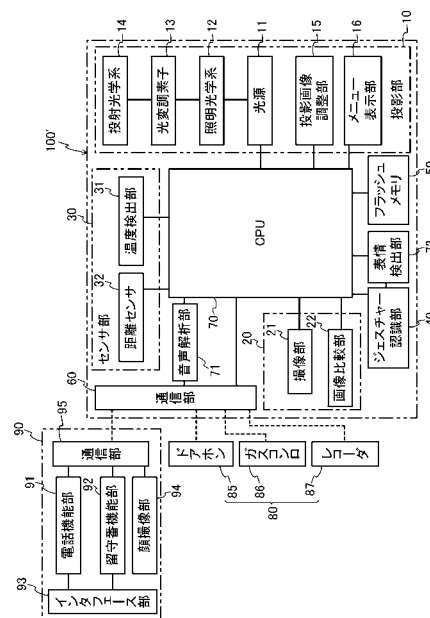
(54) 【発明の名称】 投影装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 使い勝手のよい投影装置を提供する。

【解決手段】 投影装置は、第1機器を使用しているユーザを撮像可能な撮像部と、前記撮像部の撮像結果に基づいて、前記第1機器とは異なる第2機器に関する情報を投影する投影部と、を備えている。前記第1機器を使用している前記ユーザの音声に関する情報を検出する音声検出部を備え、前記投影部は、前記音声検出部の検出結果に基づいて、前記第2機器に関する情報を投影する投影部と、を備えている。

【選択図】 図8



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 機器を使用しているユーザを撮像可能な撮像部と、  
前記撮像部の撮像結果に基づいて、前記第 1 機器とは異なる第 2 機器に関する情報を投影する投影部と、を備えたことを特徴とする投影装置。

## 【請求項 2】

前記第 1 機器を使用している前記ユーザの音声に関する情報を検出する音声検出部を備え、

前記投影部は、前記音声検出部の検出結果に基づいて、前記第 2 機器に関する情報を投影することを特徴とする請求項 1 記載の投影装置。

10

## 【請求項 3】

前記音声検出部は、音声の言葉遣いに関する情報を検出することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の投影装置。

## 【請求項 4】

前記撮像部は、前記投影部により投影された前記第 2 機器に関する情報に対するユーザの手または足を撮像することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の投影装置。

## 【請求項 5】

前記撮像部の撮像結果に基づいて前記第 2 機器と通信する通信部を備えたことを特徴とする請求項 4 記載の投影装置。

20

## 【請求項 6】

前記投影部は、前記第 2 機器に関する情報を投影した後、前記通信部が前記第 2 機器と所定時間通信を行わなかった場合に、前記第 2 機器に関する情報の投影を終了することを特徴とする請求項 5 記載の投影装置。

## 【請求項 7】

前記撮像部は、前記ユーザの顔を撮像し、

前記投影部は、前記顔の撮像結果に基づいて、前記第 2 機器に関する情報を投影することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の投影装置。

## 【請求項 8】

前記ユーザが前記第 1 機器を使用している時間を計測する計測部を備え、

前記投影部は、前記計測部の計測結果に基づいて、前記第 2 機器に関する情報を投影することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の投影装置。

30

## 【請求項 9】

前記投影部は、前記第 2 機器に関する情報に加えて、前記第 1 機器に関する情報を投影することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の投影装置。

## 【請求項 10】

前記第 1 機器が使用されている際に駆動している機器を検出する検出部を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の投影装置。

## 【請求項 11】

前記音声検出部は、前記第 1 機器を使用しているユーザの会話内容に関する情報を検出し、

前記投影部は、前記会話内容に関する情報に応じた情報を投影することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の投影装置。

40

## 【請求項 12】

第 1 機器を使用しているユーザの状態を検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に応じて、少なくとも前記第 1 機器とは異なる第 2 機器に関する情報を投影する投影部と、を備えたことを特徴とする投影装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

50

本発明は、投影装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、照明器具などの機器を操作するために、使用者の手足が届く位置に仮想リモコンを投影し、この投影された仮想リモコンの仮想キーに対するユーザの操作（指差し等）に応じて照明器具を制御することが提案されていた（例えば、特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-9066号公報

10

【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、従来の提案は、使用者の手足が届く位置に仮想リモコンを投影するというものに留まっており、必ずしも使い勝手の良いものではなかった。

【0005】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、使い勝手の良い投影装置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】

20

本発明の投影装置は、第1機器（90）を使用しているユーザを撮像可能な撮像部（94）と、前記撮像部の撮像結果に基づいて、前記第1機器とは異なる2機器（80）に関する情報を投影する投影部（10）と、を備えている。

【0007】

この場合において、前記第1機器を使用している前記ユーザの音声に関する情報を検出する音声検出部（71）を備え、前記投影部は、前記音声検出部の検出結果に基づいて、前記第2機器に関する情報を投影することとしてもよい。また、前記音声検出部は、音声の言葉遣いに関する情報を検出することとしてもよい。また、前記撮像部は、前記投影部により投影された前記第2機器に関する情報に対するユーザの手または足を撮像することとしてもよい。この場合、前記撮像部の撮像結果に基づいて前記第2機器と通信する通信部（60）を備えていてもよい。また、前記投影部は、前記第2機器に関する情報を投影した後、前記通信部が前記第2機器と所定時間通信を行わなかった場合に、前記第2機器に関する情報の投影を終了することとしてもよい。

30

【0008】

また、本発明の投影装置では、前記撮像部は、前記ユーザの顔を撮像し、前記投影部は、前記顔の撮像結果に基づいて、前記第2機器に関する情報を投影することとしてもよい。前記ユーザが前記第1機器を使用している時間を計測する計測部（70）を備え、前記投影部は、前記計測部の計測結果に基づいて、前記第2機器に関する情報を投影することとしてもよい。また、前記投影部は、前記第2機器に関する情報に加えて、前記第1機器に関する情報を投影することとしてもよい。また、前記第1機器が使用されている際に駆動している機器を検出する検出部（60）を備えていてもよい。更に、前記音声検出部は、前記第1機器を使用しているユーザの会話内容に関する情報を検出し、前記投影部は、前記会話内容に関する情報に応じた情報を投影することとしてもよい。

40

【0009】

本発明の投影装置は、第1機器（90）を使用しているユーザの状態を検出する検出部（70）と、前記検出部の検出結果に応じて、少なくとも前記第1機器とは異なる第2機器（80）に関する情報を投影する投影部（10）と、を備える。

【0010】

なお、本発明をわかりやすく説明するために、上記においては各実施形態を表す図面の符号に対応つけて説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、後述の実施形

50

態の構成を適宜改良しても良く、また、少なくとも一部を他の構成物に代替させても良い。更に、その配置について特に限定のない構成要件は、実施形態で開示した配置に限らず、その機能を達成できる位置に配置することができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、使い勝手のよい投影装置を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施形態に係る投影・機器制御システムが設置されるリビングの状態を模式的に示す図である。

10

【図2】第1の実施形態に係る投影・機器制御システム及び電子機器のブロック図である。

【図3】図3(a)～図3(d)は、第1の実施形態に係る操作メニュー画像の一例を示す図である。

【図4】図4(a)はリファレンス画像の一例を示す図であり、図4(b)は、撮像部により撮像された画像の一例を示す図である。

【図5】第1の実施形態に係る投影・機器制御システムのCPUの制御を示すフローチャートである。

【図6】撮像部により操作メニュー画像を撮像できない場合の投影領域の決定方法について説明するための図である。

20

【図7】第2の実施形態に係る投影・機器制御システムが設置される場所の状態を模式的に示す図である。

【図8】第2の実施形態に係る投影・機器制御システム、電話機、及び電子機器のブロック図である。

【図9】図9(a)、図9(b)は、第2の実施形態に係る操作メニュー画像の一例を示す図である。

【図10】第2の実施形態に係る投影・機器制御システムのCPUの制御を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

30

《第1の実施形態》

以下、第1の実施形態について、図1～図6に基づいて詳細に説明する。図1は、本第1の実施形態の投影・機器制御システム100の概略構成を示す図である。

【0014】

図1に示すように、投影・機器制御システム100は、リビングの天井に設けられ、テーブル200の上面や床の上に、テレビ210、エアコン220、照明機器230などの電子機器80を操作するための操作メニュー画像を投影する。また、投影・機器制御システム100は、操作メニュー画像に対するユーザの操作(ジェスチャー)があった場合に、当該操作に応じた電子機器80の制御を実行する。

【0015】

40

図2は、投影・機器制御システム100のブロック図である。投影・機器制御システム100は、図2に示すように、投影部10と、画像システム部20と、センサ部30と、ジェスチャー認識部40と、フラッシュメモリ50と、通信部60と、CPU70と、を備える。以下、各部について詳細に説明する。

【0016】

(投影部10)

投影部10は、光源11と、照明光学系12と、光変調素子13と、投射光学系14と、投影画像調整部15と、メニュー表示部16と、を有する。なお、投影部10の設置数は、リビングの広さやレイアウトに応じて決定することができる。

【0017】

50

光源 11 は、例えば光を出射するランプである。照明光学系 12 は、光源 11 から出射された光束を光変調素子 13 に照明する。光変調素子 13 は、例えば液晶パネルであり、テーブル 200 の上面などに投影する画像（メニュー表示部 16 から入力される画像データに基づく画像（後述））を生成する。投射光学系 14 は、光変調素子 13 からの光束をテーブル 200 上面や床に向けて投射する光学系であり、投影する像の大きさを調整するズームレンズと、フォーカス位置を調整するフォーカスレンズとを有する。なお、ズームレンズやフォーカスレンズに含まれるレンズの位置は、不図示のアクチュエータにより調整される。

#### 【0018】

投影画像調整部 15 は、画像システム部 20 の撮像結果やセンサ部 30 の検出結果に基づいて、テーブル 200 や床に向けて投影する画像の領域（大きさ）や、距離を決定するものである。投影画像調整部 15 は、決定した画像の領域（大きさ）や距離に応じて、不図示のアクチュエータを制御し、投射光学系 14 のズームレンズやフォーカスレンズに含まれるレンズの位置を調整する。また、投影画像調整部 15 は、テーブル 200 上面や床の色や明るさに応じてコントラスト処理、投影するメニューの色の調整（変更）、及び光源 11 の輝度を調整する。また、投影画像調整部 15 は、表示する画像の内容（アイコンの配置など）に関する設定も行う。

#### 【0019】

メニュー表示部 16 は、画像システム部 20 の撮像結果やセンサ部 30 の検出結果に基づいて、テーブル 200 上面や床などに向けて電子機器 80 を操作するための操作メニュー画像を投射光学系 14 を介して表示する。

#### 【0020】

図 3 (a) ~ 図 3 (d) には、メニュー表示部 16 が投射光学系 14 を介して表示する操作メニュー画像 17 の一例が示されている。メニュー表示部 16 が表示する操作メニュー画像 17 は、階層構造（図 3 (a) ~ 図 3 (d) の画像が操作に応じて表示される構造）となっている。

#### 【0021】

図 3 (a) は、初期メニュー画像（最初に投影する操作メニュー画像）である。この図 3 (a) の初期メニュー画像には、操作する電子機器 80 を選択するためのアイコン 171、画像の拡大・縮小を行うためのアイコン 172、及び投影の終了（“戻る”を意味する）アイコン 173 が含まれている。図 3 (a) では、電子機器 80 を選択するためのアイコン 171 として、図 1 のリビングに配置された機器に対応した照明機器、エアコン、テレビのアイコンが表示されている。なお、図 3 (a) では、ユーザが直感的に電子機器 80 を選択できるように、部屋のレイアウト（上下関係）に応じてアイコンが表示される。具体的には、一番上に照明機器 230、次にエアコン 220、一番下にテレビ 210 のアイコンが表示されている。この場合、一般的なレイアウト（照明は最も上であることが多く、照明よりも下にエアコンがあり、床に近いところにテレビがある、などのレイアウト）から電子機器 80 の位置が特定できる場合と、特定できない場合とがある。電子機器 80 の位置が特定できない場合には、フラッシュメモリ 50 に各電子機器 80 の位置を予め登録しておいてもよい。また、後述するように電子機器 80 との通信結果からその位置を特定するようにしてもよい。なお、アイコンの配置等については、CPU 70 が設定するものとする。

#### 【0022】

図 3 (b) は、図 3 (a) の初期メニュー画像において照明機器のアイコンを選択した場合に表示される操作メニュー画像である。この図 3 (b) の操作メニュー画像には、照明機器の表示とともに、拡大・縮小のアイコン 181、ON、OFF スwitch のアイコン 182、アップダウンスィッチのアイコン 183、戻ることを示すアイコン 184 が含まれている。なお、アップダウンスィッチのアイコン 183 は、照明機器 230 の照度を調整するためのアイコンである。

#### 【0023】

10

20

30

40

50

図3(c)は、エアコンを選択した場合に表示される操作メニュー画像である。この図3(c)の操作メニュー画像には、エアコンの表示、拡大・縮小のアイコン191、ON、OFFスイッチのアイコン192、アップダウンスイッチのアイコン193、戻ること示すアイコン194、モード切換え(冷房、暖房、除湿など)を示すアイコン195が含まれている。アップダウンスイッチのアイコン193は、設定されたモードに応じた調整(設定温度、設定湿度の変更など)を行うためのアイコンである。

【0024】

図3(d)は、テレビを選択した場合に表示される操作メニュー画像である。この図3(d)に示す操作メニュー画像には、テレビの表示、拡大・縮小のアイコン161、ON、OFFスイッチのアイコン162、アップダウンスイッチのアイコン163、戻ること示すアイコン164、モード切換え(チャンネル、音量など)を示すアイコン165が含まれている。アップダウンスイッチのアイコン163は、設定されたモードに応じた調整(チャンネル変更、音量設定など)を行うためのアイコンである。

10

【0025】

図3(b)~図3(d)に示すように、メニュー表示部16が表示する各電子機器80の操作メニュー画像は、その一部(例えば、拡大・縮小のアイコン、ON、OFFスイッチのアイコン、アップダウンスイッチのアイコン、戻ること示すアイコン)が共通となっている。これにより、ユーザは、選択された電子機器80の種類が異なる場合にも違和感なく操作することが可能である。

【0026】

20

(画像システム部20)

図2に戻り、画像システム部20は、リビング内のユーザが操作メニュー画像の投影を要求しているかどうかを認識したり、投影部10による操作メニュー画像17の投影に先立ち、リビング内を撮像して操作メニュー画像17を投影すべき場所を決定したりするのである。画像システム部20は、図2に示すように、撮像部21と、画像比較部22と、を有する。

【0027】

撮像部21は、撮影レンズと撮像素子とを含み、リビングの天井からリビング内の構造物およびユーザを撮像する。撮影レンズとしてはリビングの大きさに応じた広角レンズ(例えば、リビング全体を撮像可能な広角レンズ)を用いればよい。なお、撮像部21の数は1つに限らず、リビングの大きさに応じた数(複数)としてもよい。また、撮像部21を不図示のアクチュエータにより2次元に駆動することによりリビング内を撮像してもよい。撮像素子としては、CCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)を採用することができる。撮像素子は、RGB3原色がベイヤー配列されたカラーフィルタを有しており、各色それぞれに対応した色信号を得ることができる。なお、画像システム部20による撮像は静止画でも動画でもその組み合わせでもよい。

30

【0028】

なお、撮像部21は、投影部10と一体的に設けてもよいし、独立して設けてもよい。いずれの場合であっても、撮像部21と投影部10との機械的な位置関係がわかればよく、当該位置関係は、フラッシュメモリ50等にシステム定数として記憶しておけばよい。

40

【0029】

画像比較部22は、リビングのリファレンス画像(図4(a)参照)と、撮像部21が撮像した画像(図4(b)参照)とを比較するものである。リビングのリファレンス画像は、フラッシュメモリ50に記憶されている画像であり、例えばリビング内全体が撮像された画像である。なお、レイアウトの変更や、季節の模様替えに応じてリファレンス画像を変更することとしてもよい。この場合、ユーザの指示の下、リファレンス画像を変更してもよいし、例えば、エアコンの設定変更(暖房と冷房の切り替え)に基づいて季節の変わり目が検出された場合に、リファレンス画像を自動で更新するようにしてもよい。なお

50

、フラッシュメモリ50には、危険物（カッターや包丁、ポットややかんなど）の各種画像も記憶されているものとする。

【0030】

画像比較部22は、撮像部21が撮像した画像と、リファレンス画像とを比較し、撮像部21が撮像した画像がリファレンス画像と同じかどうかを判定する。また、画像比較部22は、撮像部21が撮像した画像と、危険物の各種画像とを比較し、撮像した画像に危険物の画像が含まれているか否か、及びどこに危険物があるかを判定する。

【0031】

なお、撮像部21が撮像したユーザの位置に基づいて、投影部10が操作メニュー画像17を投影する場合、ユーザが立っているか座っているかにより、投影する場所を床にすべきかテーブルにすべきかが異なる。このような場合に対応するため、CPU70は、特開2011-141730号に記載されているように、撮像画像中の頭の大きさ（撮像部21とユーザの頭との距離に応じて変化）に基づいて、ユーザが立っているか座っているかを判断することとしてもよい。具体的には、ユーザが立っている場合には、撮像部21とユーザの頭との距離は近づくのでユーザの頭は大きく撮像される。一方、ユーザが座っている場合には立っている場合に比べて、撮像部21とユーザの頭との距離は離れるのでユーザの頭は小さく撮像される。したがって、CPU70は、撮像部21が撮像した頭の大きさに応じてユーザの姿勢を判断し、投影部10は、当該判断結果に基づいて、床とテーブルのいずれかに操作メニュー画像17を投影するようにすればよい。なお、ユーザの身長や頭の大きさなどの情報をフラッシュメモリ50に記憶しておき、これらの情報を用いて、ユーザが立っているか座っているかをCPU70が判断することとしてもよい。なお、CPU70は、頭の大きさに代えて、撮像画像中のユーザの肩幅の広さに基づいて、ユーザが立っているか座っているかを判断することとしてもよい。

10

20

【0032】

（センサ部30）

センサ部30は、図2に示すように、温度（熱量）検出部31及び距離センサ32を有している。

【0033】

温度検出部31は、赤外線センサと、リビングの所定領域の温度（熱量）を赤外線センサにより検出するために赤外線センサを例えば2次元に駆動するアクチュエータと、赤外線センサが検出した温度のうち所定以上の温度（たとえば40度以上）を検出する設定温度検出部とを備えている。本第1の実施形態において、温度検出部31によりリビング内の所定以上の温度を検出するのは、例えばテーブルに高温の鍋が置かれている場合に、投影部10が、その高温部分およびその近傍に操作メニュー画像17を投影してしまうのを防止するためである。

30

【0034】

なお、温度検出部31により人間の表面温度を検出してユーザがいる場所を検出するようにしてもよい。この場合、リビングにユーザがいることを検出した時点から投影・機器制御システム100を起動するようにしてもよい。ただし、このような起動制御を行う場合には、リビングの扉の開閉動作に応じて赤外線センサオンにするか、赤外線センサを常時駆動しておく必要がある。

40

【0035】

距離センサ32は、例えば超音波センサを含んでおり、床やテーブルの上に小型の携帯機器や玩具などといった段差を生じるものが置かれているかどうかを検出するものである。本第1の実施形態において段差検出を行うこととしているのは、投影部10が、段差がある部分に操作メニュー画像を投影してしまうのを防止するためである。

【0036】

なお、前述した画像比較部22が、リファレンス画像（段差のない画像）と、撮像部21が撮像した画像とを比較して段差検出を行ってもよい。ただし、テーブル200の上のテーブルクロスを交換した場合などにおいては、段差がほとんどない部分であっても段差

50

として検出してしまふ可能性がある。このため、本第 1 の実施形態では、撮像部 2 1 が撮像した画像とリファレンス画像との差異がある部分を検出し、当該差異の部分に段差があるか否かを距離センサ 3 2 により検出することとする。なお、検出する段差の高さとしては、5 mm 以上あるいは 1 0 mm 以上など、種々の高さを採用することができる。

【 0 0 3 7 】

(ジェスチャー認識部 4 0 )

ジェスチャー認識部 4 0 は、撮像部 2 1 と協働して、ユーザのジェスチャーを認識するものである。ジェスチャー認識部 4 0 は、ユーザが操作メニュー画像の投影を要求しているか否かを認識するとともに、操作メニュー画像 1 7 上でのユーザの操作状況を認識する。

10

【 0 0 3 8 】

ジェスチャー認識部 4 0 は、例えば、撮像部 2 1 によって撮像された画像を取得し、当該画像中においてユーザの顔を検出した場合に、操作メニュー画像の投影を要求していると判断する。このような判断が可能であるのは、前述のように撮像部 2 1 は天井に設けられているため、撮像部 2 1 は、通常、ユーザの頭を撮像することができる一方、顔を撮像することができないからである。なお、ジェスチャー認識部 4 0 は、ユーザが撮像部 2 1 を指差しする動作を行った場合に、ユーザが操作メニューの投影を要求していると認識してもよい。また、ジェスチャー認識部 4 0 は、上記顔検出と指差し動作との組み合わせによりユーザが操作メニューの投影を要求していると認識してもよい。

20

【 0 0 3 9 】

一方、ジェスチャー認識部 4 0 は、撮像部 2 1 の撮像した画像を取得し、当該画像中の色認識（肌色認識等）により、操作メニュー画像上にユーザの手や指が所定時間（例えば 1 秒から 5 秒）位置している場合に、操作メニュー画像 1 7 上でのユーザの操作を認識する。また、操作メニュー画像にユーザの手や指が位置してから動画を撮像したり静止画の連続撮像を行い、手や指の位置の変化（軌跡）からユーザのジェスチャーを認識するようにしてもよい。なお、ユーザの手や指は操作メニュー画像に直接触れていてもよいが、操作メニュー画像の投影領域にユーザの体の一部があれば操作していると認識されるため、操作メニューに直接触れていなくてもよい。

【 0 0 4 0 】

なお、フラッシュメモリ 5 0 にユーザの手の画像を記憶しておくこととしてもよい。ジェスチャー認識部 4 0 は、当該ユーザの手の画像を用いて、ユーザの手の位置を認識してもよい。

30

【 0 0 4 1 】

なお、ジェスチャー認識部 4 0 では、図 3 ( b ) ~ 図 3 ( d ) に示すアップダウンスイッチのアイコン 1 8 3 , 1 9 3 , 1 6 3 の操作量を、アイコン上のユーザの指の数に応じて決定することとしてもよい。例えば、図 3 ( d ) に示すテレビの操作において、モードが音量設定になっているとする。この場合、アップスイッチのアイコン上に 3 本の指が乗っていた場合には、ジェスチャー認識部 4 0 は、音量を 3 段階上げる操作であると認識すればよい。

【 0 0 4 2 】

(フラッシュメモリ 5 0 )

フラッシュメモリ 5 0 は、不揮発性メモリであり、CPU 7 0 が実行するプログラムや、リビングのレイアウトに関する情報、撮像部 2 1 と投影部 1 0 との機械的な位置関係などのシステム定数、リファレンス画像や危険物などの各種画像のデータ、ユーザ情報、通信部 6 0 と通信を行う電子機器 8 0 ( 照明機器、テレビ、エアコンなど ) の情報等が記憶されている。

40

【 0 0 4 3 】

(通信部 6 0 )

通信部 6 0 は、電子機器 8 0 ( テレビ 2 1 0、エアコン 2 2 0、照明機器 2 3 0 など ) と通信するための無線の通信ユニットを備え、ジェスチャー認識部 4 0 が認識したユーザ

50



のジェスチャーに応じて、電子機器 80 に対して各種制御指令を送信する。通信ユニットは、無線モジュールと、アンテナとを有している。なお、アンテナは、不図示のアクチュエータにより、回転・チルト動作が可能であるものとする。アンテナを回転・チルト可能としたことにより、回転・チルトさせたアンテナで受信される各電子機器 80 からの電波強度に基づいて、各電子機器 80 のおおよその位置を認識することができるようになっている。例えば、新しい電子機器 80 がリビングに設置された場合には、当該新しい電子機器 80 の位置を認識することができる。なお、アンテナを回転する代わりに複数のアンテナを設けておき、当該複数のアンテナの電波強度に基づいて各電子機器 80 のおおよその位置を認識するようによい。

#### 【0044】

(CPU70)

CPU70 は、投影・機器制御システム 100 に加えて、電子機器 80 を統括的に制御するものであり、本第 1 の実施形態においては、操作メニュー画像の投影や、操作メニュー画像に対するユーザのジェスチャー認識、ジェスチャーに対応する電子機器 80 の制御を行う。

#### 【0045】

電子機器 80 は、図 1 に示すように、テレビ 210、エアコン 220、照明機器 230 などであり、各電子機器 80 の構成は様々であるが、図 2 に示すように、各機器は、通信部 60 と通信するための通信部 81 と、通信部 81 の通信結果に応じて電子機器 80 を制御する CPU82 と、CPU82 により制御される被制御部 83 と、を有している。なお、通信部 81、CPU82、被制御部 83 は、各電子機器 80 (テレビ 210、エアコン 220、照明機器 230) に応じて適宜好適な構成が採用されている。

#### 【0046】

以下、上記のように構成される投影・機器制御システム 100 の CPU70 による制御について、図 5 のフローチャートに沿って詳細に説明する。図 5 は、CPU70 の制御による投影・機器制御システム 100 の各部の動作が示されている。

#### 【0047】

図 5 のステップ S10 では、CPU70 が、温度検出部 31 の出力に基づいてリビングにユーザがいるか否かを判断する。ここでの判断が肯定されると、ステップ S12 に移行する。

#### 【0048】

ステップ S12 に移行すると、CPU70 は、撮像部 21 を制御して、ユーザの撮像を開始する。なお、撮像部 21 による撮像が静止画による撮像である場合、リビングにユーザが存在し続けている間はほぼ連続して撮像を行ってもよいし、所定間隔 (2 - 3 秒) 毎に撮像を行ってもよい。一方、投影部 10 により操作メニュー画像が投影されている場合には、ほぼ連続して撮像するか、あるいは所定間隔を短くして撮像することが望ましい。同様に、動画による撮像の場合は、操作メニューが投影されているときのフレームレートを上げることが望ましい。

#### 【0049】

次いで、ステップ S14 では、CPU70 が、ユーザによる操作メニュー画像の投影リクエストがあったかどうかを判断する。CPU70 は、ジェスチャー認識部 40 に指示を出し、撮像部 21 が撮像した画像から、ユーザが特定の動作を行ったかどうかを認識させる。そして、CPU70 は、ジェスチャー認識部 40 が特定の動作を認識した場合に投影リクエストがあったものと判断する。なお、特定の動作としては、前述のように、天井を見る動作、指差しする動作、あるいはこれら動作の組み合わせなどが挙げられる。

#### 【0050】

なお、ステップ S14 の判断を行うと同時に、CPU70 は、撮像部 21 が撮像した画像に基づいてユーザの位置や姿勢を確認することができる。なお、CPU70 は、ユーザの姿勢を前述したように画像内の頭の大きさから確認することができる。本第 1 の実施形態では、ユーザが椅子に座っており、テーブル付近に存在していたものとする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 4 の判断が否定された場合、すなわち、ユーザからのリクエストが無かった場合には、ステップ S 1 4 を繰り返し実行するが、ユーザからのリクエストがあり、ステップ S 1 4 の判断が肯定された場合には、ステップ S 1 6 に移行する。

## 【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 6 に移行すると、CPU 7 0 は、センサ部 3 0 からユーザが位置する付近の情報を取得する。この場合、CPU 7 0 は、温度検出部 3 1 の検出結果を取得し、テーブル 2 0 0 付近に温度が 4 0 を超える領域があるかどうかを検出する。また、CPU 7 0 は、撮像部 2 1 が撮像した画像と、フラッシュメモリ 5 0 に格納されているリファレンス画像とを比較して差異がある場合に、当該差異がある部分に段差があるかどうか、すなわち、テーブル 2 0 0 上に皿などがあるか無いかを、距離センサ 3 2 の検出結果から判断する。更に、CPU 7 0 は、撮像部 2 1 が撮像した画像と、フラッシュメモリ 5 0 に格納されている危険物の各種画像とを比較して、テーブル 2 0 0 上にフォークやナイフ、カッターナイフ、はさみ、包丁などの危険物があるか無いかを判断する。

10

## 【 0 0 5 3 】

次いで、ステップ S 1 8 では、CPU 7 0 が、投影部 1 0 による操作メニュー画像の投影条件を決定する。この場合、CPU 7 0 は、ステップ S 1 6 で検出した情報から操作メニューを投影する領域の候補を抽出する。ここでは、テーブル付近に危険物や段差がなく、テーブルのどこでも操作メニューが表示できると判断されたものとして、説明する。

## 【 0 0 5 4 】

ここで、操作メニューを表示することができる領域が複数ある場合には、CPU 7 0 は、ユーザの正面や右側の領域を優先して操作メニュー画像を表示するようにする。これは、多くのユーザが右利きであるため、ユーザの正面や右側に操作メニューを表示することで、操作がしやすくなるためである。なお、ジェスチャー認識部 4 0 が、ユーザが左手での操作を頻繁に行う（左利きである）ことを認識した場合には、CPU 7 0 は、操作メニュー画像をユーザの左側に投影するようにしてもよい。なお、ユーザが左利きであることが認識された場合には、ユーザ毎に、頭の大きさや肩幅、左利きであることを示す情報、を対応させてフラッシュメモリ 5 0 に記憶させておいてもよい。この場合、CPU 7 0 は、撮像部 2 1 が撮像した画像から検出される頭の大きさや肩幅と、フラッシュメモリ 5 0 に記憶されている情報とから、画像中のユーザが左利きであるか否かを判別してもよい。

20

30

## 【 0 0 5 5 】

ここで、ユーザの向きは、撮像部 2 1 により撮像した画像から判断してもよく、椅子に座っている場合は、椅子の背もたれとは反対側の方向をユーザの正面と判断することとしてもよい。また、ユーザがテレビ付近にいる場合には、通常、テレビに正対することから、ユーザから見てテレビの存在する方向をユーザの向きと判断してもよい。なお、ユーザが移動している場合には、その移動方向をユーザの向きと判断することもできる。

## 【 0 0 5 6 】

なお、投影画像調整部 1 5 は、操作メニュー画像 1 7 が、デフォルトで 1 5 0 mm × 1 5 0 mm もしくは 1 0 0 mm × 2 0 0 mm 程度の大きさでテーブル 2 0 0 に投影されるように、投射光学系 1 4 のズームレンズを調節する。この場合、投射光学系 1 4 から投影面までの距離は、距離センサ 3 2 により検出するようにすればよい。

40

## 【 0 0 5 7 】

また、投影画像調整部 1 5 は、撮像部 2 1 の撮像素子からの色信号に応じて、操作メニュー画像の色を調整する。この場合、操作メニュー画像の外縁部を暗い色にすることで、操作メニュー画像の視認性を向上させても良い。なお、これに代えて、CPU 7 0 は、操作メニュー画像を投影する領域の候補が複数ある場合には、撮像素子からの色信号に応じて白色系（例えば白いテーブルクロス）や無彩色系（例えば無彩色のカーペット）の領域を投影領域と決定してもよい。これによっても、操作メニューの視認性を向上することができる。

## 【 0 0 5 8 】

50

また、投影画像調整部 15 は、時刻や、照明機器の照度に応じて光源 11 の輝度を調整して操作メニューの視認性を向上させてもよい。また、これに代えて、リビング内に照度計を設け、照度計の検出結果に応じて光源 11 の輝度を調整したり、照明機器 230 の照度を調整するようにしてもよい。また、これとは逆に、投影部 10 により操作メニュー画像 17 を投影する場合には、操作メニュー画像を投影する部分の照明を暗くして操作メニューの視認性を向上させてもよい。

【0059】

また、操作メニュー画像を投影する領域に危険物や段差がある場合には、投影画像調整部 15 は、危険物の位置や段差に基づき操作メニュー画像の大きさを調節するとともに、操作メニュー画像の拡大を受け付けないようにする。例えば図 4 (b) の場合には、危険物である鍋 132 や、段差を形成する箱 136 を避けるように操作メニュー画像を調整し、テーブルクロス 134 (危険物でなく、段差も形成しない) については操作メニュー画像の調整において考慮しないこととする。

【0060】

図 5 のステップ S18 の処理が上記のように行われた後は、ステップ S20 に移行し、CPU70 が、ステップ S18 で決定した投影条件に基づいて、投影部 10 に指示を出す。そして、投影部 10 は、当該指示に応じて操作メニュー画像をテーブル 200 上に投影する。ここでは、初期の操作メニュー画像として図 3 (a) の操作メニュー画像 (初期メニュー画像) がテーブル 200 上に投影されたものとする。なお、CPU70 は、ユーザに操作メニュー画像を投影したことを報知するために、不図示のスピーカにより“操作メニュー画面を投影しました”などの音声を発生するようにしてもよい。

【0061】

次いで、ステップ S22 では、CPU70 が、投影部 10 により操作メニュー画像を投影している時間を計測するために計時を開始する。

【0062】

次いで、ステップ S24 では、CPU70 が、ユーザによるジェスチャー (操作メニュー画像による操作) があったかどうかを判断する。ここでの判断が肯定された場合には、ステップ S30 に移行するが、否定された場合には、ステップ S26 に移行する。

【0063】

ステップ S26 に移行した場合、操作メニュー画像を投影してから (計時を開始してから) 所定時間 (ジェスチャーの受付待ち時間 (例えば 10 秒)) が経過したか否かを判断する。ここでの判断が否定された場合には、ステップ S24 に戻る。一方、ステップ S26 の判断が肯定された場合、すなわち、ユーザのジェスチャーが 10 秒以上無い場合には、ステップ S28 に移行し、ユーザがメニュー操作を行う意思がないとして操作メニュー画像の投影を終了して図 5 の全処理を終了する。なお、ステップ S26 のジェスチャーの受付待ち時間は 10 秒に限らず、適宜設定することができる。

【0064】

一方、ユーザによるジェスチャー (操作メニュー画像による操作) が行われ、ステップ S24 の判断が肯定された場合には、ステップ S30 において、CPU70 が、ジェスチャー認識部 40 に指示を出し、ジェスチャー認識部 40 にユーザが行ったジェスチャーを認識させる。ここでは、前述したように図 3 (a) の操作メニュー画像が投影部 10 により投影されているので、ジェスチャー認識部 40 は、図 3 (a) の操作メニュー画像のどのアイコンにユーザの指 (又は体の一部) が置かれているかを認識する。例えば、撮像部 21 によって図 3 (a) のテレビのアイコンにユーザの手が置かれた状態が撮像された場合には、ジェスチャー認識部 40 は、ユーザがテレビの操作を選択したと認識する。なお、ジェスチャー認識部 40 は、撮像部 21 が所定枚数 (2 ~ 5 枚) または所定時間 (1 ~ 3 秒) 同一のアイコン上の指を撮像した段階で、ユーザがジェスチャーを行ったと認識すればよい。

【0065】

次いで、ステップ S32 では、CPU70 は、ステップ S22 で開始した計時を終了す

る。次いで、ステップS34では、CPU70は、次の操作メニュー画像の表示が必要かどうかを判断する。ここでは、初期メニュー画像からテレビが選択された段階であるので、CPU70は、次の操作メニュー画像の表示が必要と判断して、ステップS20に戻る。以下、CPU70は、テレビに対する操作が決定するまでステップS20からステップS34を繰り返し、テレビに対する操作が決定した段階（ステップS34の判断が否定された段階）でステップS36に移行する。

【0066】

そして、ステップS36では、CPU70が、操作メニュー画像により選択されたテレビの操作（例えば、チャンネルを変更する）に基づき、その操作の指令を通信部60により、テレビ210の通信部81に通信する。テレビ210のCPU82は、通信部81が受信した操作の指令に基づいてテレビ210の制御を行う。

10

【0067】

その後は、CPU70は、ステップS24に戻り、引続きユーザのジェスチャーがある場合には、当該ジェスチャーに応じた処理を実行し、ジェスチャーによる処理が終了した場合（ステップS26の判断が肯定された場合）には、ステップS28を経て、図5の全処理を終了する。

【0068】

なお、上記ステップS18においては、投影した操作メニュー画像を撮像部21が撮像できるか否かの観点から、操作メニュー画像の投影位置を決定することとしてもよい。図6には、テーブル200上に物体（ボトル）110が置かれている状態を示す図である。この場合、リファレンス画像（図4（a）参照）には物体（ボトル）110がないため、距離センサ32により物体までの距離を検出することになる。

20

ここで、図6の場合、物体（ボトル）110の左右に操作メニュー画像を投影可能な領域があるとす。しかるに、投影・機器制御システム100に含まれる撮像部21と物体（ボトル）110との位置関係や物体（ボトル）110の高さによっては、物体（ボトル）110の右側に操作メニュー画像を投影すると撮像部21により操作メニュー画像を撮像できない場合がある。

【0069】

このような場合、CPU70は、撮像部21と物体（ボトル）110の位置関係に基づいて、物体（ボトル）110の左側の領域に操作メニュー画像を投影することとする。なお、物体の高さが低く、撮像部21による操作メニュー画像の撮像が可能な場合には、物体の右側に操作メニューを投影してもよい。この場合、CPU70は、距離センサ32が検出した物体のテーブル面からの高さ、撮像部21の取り付け位置と画角とから、撮像部21による操作メニュー画像の撮像が可能かどうか判断してもよく、実際に投影部10により物体の右側に操作メニュー画像を投影して、撮像部21による操作メニュー画像の撮像ができるかどうかを試してみてもよい。また、撮像部21により操作メニュー画像が撮像できない場合には、画像システム部20に撮像部21を駆動するアクチュエータを予め設けておき、当該アクチュエータにより撮像部21の位置や姿勢を調整して、操作メニュー画像を撮像できるかどうか試してみてもよい。

30

【0070】

なお、CPU70は、次のステップS20において、投影した操作メニュー画像を撮像部21により撮像できるかどうか確認するようにしてもよい。CPU70は、撮像部21により操作メニューを撮像できる場合には次のステップS22に進み、一部（10%～25%程度）が撮像できない場合は、投影部10による投影位置を調整し、例えば操作メニューの半分以上が撮像できない場合はステップS18に戻るようにしてもよい。

40

【0071】

なお、図5のフローチャートでは説明を省略したが、ユーザが操作メニュー画像17の拡大・縮小のアイコンを操作した場合には、投影画像調整部15は、ステップS30において、ユーザの操作に応じて、操作メニュー画像17の大きさを変更するものとする。

【0072】

50

以上、詳細に説明したように、本第1の実施形態によると、投影部10が、ユーザの位置に応じた領域に操作メニュー画像17を投影するものであり、CPU70は、ユーザの位置に応じた領域に操作メニュー画像17の投影が可能かどうかを判断するので、ユーザの位置に応じた投影に適した位置に操作メニュー画像を投影することができる。これにより、操作メニュー画像の使い勝手が良好となる。

【0073】

また、本第1の実施形態では、CPU70は、リビングの所定領域の温度(熱量)を検出するための温度検出部31の検出結果に基づいて、操作メニュー画像17を投影できるかどうかを判断するので、温度の高い物体に操作メニュー画像が投影されるのを防止することができる。これにより、操作メニュー画像を安全な位置に投影することができる。

10

【0074】

また、本第1の実施形態では、CPU70は、領域の段差を検出する距離センサ32の検出結果に基づいて、操作メニュー画像17を投影できるかどうかを判断するので、段差のある領域に操作メニュー画像17を投影するのを防止することができる。これにより、使い勝手の良い位置に操作メニュー画像17を投影することができる。

【0075】

また、本第1の実施形態では、画像比較部22が、撮像部21の撮像結果に基づいて、危険物の有無を検出し、CPU70は、当該検出結果に基づいて、操作メニュー画像17を投影できるかどうかを判断するので、危険物に対して操作メニュー画像を投影するのを防止することができる。これにより、操作メニュー画像を安全な位置に投影することが可能となる。

20

【0076】

また、本第1の実施形態では、投影画像調整部15が、撮像部21の撮像結果に基づいて投射光学系14の調整を行うので、適切な位置、大きさ、輝度で操作メニュー画像を投影することができる。

【0077】

また、本第1の実施形態では、投影部10は、複数の電子機器80の操作メニュー画像を投影するので、当該操作メニュー画像を用いた複数の電子機器80の操作を行うことが可能である。

【0078】

また、本第1の実施形態では、複数の電子機器80と通信可能な通信部60を有しており、メニュー表示部16は、複数の電子機器80との通信状態に応じて電子機器の配置を検出し、当該配置を反映させた操作メニュー画像を投影部に投影させる。これにより、複数の電子機器80の配置を通信状態に応じて自動で検出できるとともに、当該配置を反映させた操作メニュー画像を投影することで、ユーザの使い勝手を良好にすることが可能となる。

30

【0079】

また、本第1の実施形態では、CPU70は、投影部10が投影した操作メニュー画像を撮像部21により撮像可能かどうかを判断するので、操作メニュー画像を適切な位置(ユーザの操作(ジェスチャー)を認識できる位置)に投影することが可能となる。

40

【0080】

また、本第1の実施形態では、CPU70が、距離センサ32と画像システム部20(画像比較部22)とを用いて、撮像部21による操作メニュー画像の撮像を遮る物体があるかどうかを検出する。これにより、操作メニュー画像の投影前に、撮像部21により操作メニュー画像が撮影できる領域を定め、当該領域に操作メニュー画像を投影することが可能となる。

【0081】

また、本第1の実施形態では、撮像部21は、ユーザと、テーブル200やテレビ210などの構造物とを撮像し、CPU70は、テーブル200やテレビ210の撮像結果に基づいて、ユーザの向きを判断することとしている。これにより、ユーザの体の形状など

50

を確認せずに、ユーザの向きを判断することが可能である。

【0082】

また、本第1の実施形態では、撮像部21は、ユーザの上方からユーザを撮像するので、ユーザのプライバシーを保護しつつ、撮像部21の撮像結果を用いた各種制御を行うことが可能である。

【0083】

また、本第1の実施形態では、CPU70は、ユーザを上方から撮像する撮像部21の撮像結果からユーザの姿勢を検出し、投影部10は、ユーザの姿勢に応じて、ユーザの近傍に操作メニュー画像17を投影するので、ユーザにとって使い勝手の良い位置に操作メニュー画像17を投影することができる。また、本第1の実施形態では、投影部10が、ユーザの位置に応じて、複数の電子機器80の操作メニュー画像17を投影するので、ユーザにとって使い勝手の良い位置に複数の電子機器80の操作メニュー画像17を投影することができる。

10

【0084】

なお、上記第1の実施形態では、CPU70が、ステップS14においてユーザが操作メニュー画像の投影リクエストをしていることを、顔や手の動きに基づいて判断する場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、CPU70は、マイクに対してユーザから特定の音声が入力された場合に、投影リクエストがあったものと判断してもよい。

【0085】

なお、上記第1の実施形態では、リビングに複数の人が存在している場合に、当該複数の人が操作メニュー画像を操作できるように、操作メニュー画像を大きく表示するようにしてもよい。この場合、投影リクエストを行った人の正面又は右側に操作メニュー画像を表示するようにすればよい。なお、操作メニュー画像の操作は、全員が行えるようにしてもよいし、特定の人（例えば投影リクエストをした人）のみが行えるようにしてもよい。投影リクエストをした人のみが操作できるようにする場合には、CPU70は、手の向きや指をさす方向から、投影リクエストをした人の手が否かを判別すればよい。なお、上記第1の実施形態では、子供が操作メニュー画像による操作を行うのを制限することとしてもよい。この場合、CPU70は、手の大きさや形状などから、子供の手が否かを判別することとすればよい。

20

30

【0086】

なお、上記第1の実施形態では、電子機器80がリビング内の機器（テレビ210、エアコン220、照明機器230など）である場合について説明したが、これに限らず、通信部60との通信が可能であれば、電子機器80は、リビングとは異なる部屋に配置されているものであっても構わない。このようにすることで、リビングに居ながら隣の部屋の照明機器をオフにするなどの操作を行うことも可能となる。

【0087】

なお、上記実施形態では、リビングにおいて投影・機器制御システム100を適用した場合について説明したが、これに限られるものではない。例えば、商業施設において、投影・機器制御システム100を適用することもできる。例えば、レストランに投影・機器制御システム100を設けた場合には、客が着席したタイミングや、ジェスチャーによるリクエストのあったときにメニューをテーブルに投影するようにしてもよい。また、客が選択した商品を、POSシステムなどに登録するようにしてもよい。

40

【0088】

《第2の実施形態》

次に、第2の実施形態に係る投影・機器制御システム100'について、図7～図10に基づいて説明する。本第2の実施形態の投影・機器制御システム100'は、電話機を使用するユーザに対して、ユーザをサポートするためのメニュー画像を投影し、ユーザによるメニュー画像に対する動作（ジェスチャー）に基づいて電子機器を制御するものである。

50

## 【 0 0 8 9 】

図 7 は、本第 2 の実施形態に係る投影・機器制御システム 1 0 0 ' の概略構成を示す図である。図 7 には、投影・機器制御システム 1 0 0 ' のほか、顔撮像部 9 4 が設けられた電話機 9 0 が図示されている。

## 【 0 0 9 0 】

図 8 は、投影・機器制御システム 1 0 0 ' と電話機 9 0 のブロック図である。なお、以下においては、第 1 の実施形態にかかる投影・機器制御システム 1 0 0 ( 図 2 ) と異なる部分を中心に説明する。なお、図 2 のブロック図と同一又は同等の構成には同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

## 【 0 0 9 1 】

図 8 に示すように、本第 2 の実施形態では、投影・機器制御システム 1 0 0 ' に対して電話機 9 0 が通信可能とされているとともに、投影・機器制御システム 1 0 0 ' が、音声解析部 7 1 と、表情検出部 7 2 と、を有している。また、投影・機器制御システム 1 0 0 ' が制御する対象である電子機器 8 0 が、ドアホン 8 5、ガスコンロ 8 6、レコーダ 8 7 となっている。

## 【 0 0 9 2 】

( 電話機 9 0 )

電話機 9 0 は、電話機能部 9 1 と、留守番機能部 9 2 と、インタフェース部 9 3 と、顔撮像部 9 4 と、通信部 9 5 と、を有する。

## 【 0 0 9 3 】

電話機能部 9 1 は、発信・着信機能や、マイク、スピーカ機能など、一般的な電話機が有すべき機能を実現するものである。本第 2 の実施形態では、マイクに入力されたユーザの音声通信部 9 5 を介して投影・機器制御システム 1 0 0 ' に送信される。

## 【 0 0 9 4 】

留守番機能部 9 2 は、留守番機能の起動と停止とを制御するとともに、伝言機能を有する。また、留守番機能部 9 2 は、後述するように投影・機器制御システム 1 0 0 ' により投影された留守番機能のアイコンをユーザが選択することにより、通話中であっても留守番機能に移行したり、お断りの伝言を送信したりする。

## 【 0 0 9 5 】

インタフェース部 9 3 は、電話機 9 0 の各種スイッチ、ボタンと連携して、音声入出力、LED 点灯、各種表示を行うためのインタフェースである。

## 【 0 0 9 6 】

顔撮像部 9 4 は、ユーザの表情を撮像するための撮像部である。図 1 では、顔撮像部 9 4 はユーザの表情を撮像しやすいように電話機 9 0 に搭載されているが、これに限らずユーザの表情を撮像できる位置であれば電話機以外の場所に配置してもよい。また、顔撮像部 9 4 を複数配置してもよい。

## 【 0 0 9 7 】

通信部 9 5 は、有線、無線など各種の通信方式を採用することができ、投影・機器制御システム 1 0 0 ' の通信部 6 0 と双方向の通信を行うものである。通信部 9 5 は、電話機能部 9 1 のマイクに入力されたユーザの音声と、顔撮像部 9 4 が撮像したユーザの表情を投影・機器制御システム 1 0 0 ' に対して送信する。

## 【 0 0 9 8 】

( 音声解析部 7 1 )

音声解析部 7 1 は、電話機能部 9 1 のマイクに入力されるユーザの音声を解析するものである。音声解析部 7 1 は、音声認識辞書を有しており、入力した音声、敬語、丁寧語、謙譲語であるか、日常語(平語)であるか、それ以外の砕けた言葉遣いであるかを分類する。なお、本実施形態では、音声解析部 7 1 を投影・機器制御システム 1 0 0 ' 側に設けたが、電話機 9 0 側に設けるようにしてもよい。

## 【 0 0 9 9 】

( 表情検出部 7 2 )

10

20

30

40

50

表情検出部 72 は、顔撮像部 94 が撮像したユーザの表情を検出するものであり、眉間に皺がある表情や、笑顔ではなく目を細めている表情を検出し、ユーザが困惑しているかどうかを判別する。

【0100】

ここで、表情検出部 72 は、眉間に皺のある画像をリファレンス画像としてフラッシュメモリ 50 に記憶させておき、当該リファレンス画像と撮像画像とのパターンマッチングを行うことで、眉間の皺を検出することができる。また、表情検出部 72 は、左目と右目との間の部分の陰影分布から、眉間の皺を検出することとしてもよい。なお、眉間の皺の検出については、米国特許出願公開第 2008 - 292148 号にも開示されている。

【0101】

また、表情検出部 72 は、顔撮像部 94 により撮像される平均的な目の大きさをフラッシュメモリ 50 に記憶させておき、この記憶された目の大きさに対して顔撮像部 94 により撮像された目の大きさを比較することにより、目を細めている表情を検出することができる。

【0102】

なお、特開 2002 - 258682 号公報に記載されているように、ユーザの動画像中における顔構成要素の特徴点座標変化から顔面筋の収縮量を検出して、ユーザが困惑しているかどうかを判別してもよい。

【0103】

(電子機器 80)

ドアホン 85 は、不図示の通信部により投影・機器制御システム 100' との通信が可能されている。ドアホン 85 は、投影・機器制御システム 100' の CPU 70 の指示に応じて、擬似的なチャイムの音を発生させる機能を有している。

【0104】

ガスコンロ 86 は、不図示の通信部により投影・機器制御システム 100' との通信が可能とされている。ガスコンロ 86 は、投影・機器制御システム 100' の CPU 70 の指示に応じて、不図示のスイッチをオフにしたり、火力を弱めたりする機能を有している。

【0105】

レコーダ 87 は、不図示の通信部により投影・機器制御システム 100' との通信が可能とされている。レコーダ 87 は、投影・機器制御システム 100' の CPU 70 の指示に応じて、テレビ画面に映っている番組の録画を行う機能を有している。

【0106】

図 9 (a)、図 9 (b) は、第 2 の実施形態においてメニュー表示部 16 が表示する操作メニュー画像 17 a, 17 b を示している。図 9 (a) の操作メニュー画像 17 a では、ドアホン、ガスコンロ、レコーダのアイコンが表示されており、図 9 (b) の操作メニュー画像 17 b では、ドアホン、ガスコンロ、レコーダのアイコンに加えて留守番電話のアイコンが表示されている。本第 2 の実施形態では、メニュー表示部 16 は、ユーザの言葉遣いに応じて、図 9 (a)、図 9 (b) の操作メニュー画像のいずれかを、投射光学系 14 を介して投影する。

【0107】

以下、図 10 のフローチャートに沿って、CPU 70 の制御による図 2 の各部の動作について、詳細に説明する。図 10 のフローチャートは、ユーザが電話を受けた段階から開始される。

【0108】

図 10 では、ステップ S50 において、CPU 70 が、通話時間を計測するための計時を開始する。次いで、ステップ S52 では、CPU 70 は、撮像部 21 及び顔撮像部 94 による撮像を開始する。撮像部 21 は、電話機 90 を使用しているユーザの上半身を含む領域を撮像する。顔撮像部 94 は、前述したようにユーザの表情を撮像する。なお、顔撮像部 94 が撮像した画像は、表情検出部 72 に送られる。そして、表情検出部 72 では、

10

20

30

40

50



当該画像に基づきユーザの表情を検出し、ユーザが困惑しているかどうかを判別する。

【0109】

次いで、ステップS54では、CPU70が、ステップS52の撮像結果に基づいて、ユーザからジェスチャー入力があったかどうかを判断する。ここでは、ジェスチャー認識部40が、撮像部21により撮像されたユーザが意識的に所定のジェスチャーを行っているか認識した場合、あるいは、表情検出部72がユーザが困惑していると判別した場合に、ユーザからジェスチャー入力があったと判断する。なお、ジェスチャー認識部40は、受けた電話が迷惑電話であったときにユーザが行うジェスチャーのリファレンス画像（フラッシュメモリ50に予め記憶されているものとする）に基づいて、ユーザのジェスチャーを認識する。なお、迷惑電話であったときにユーザが行うジェスチャーには、親指を下げる、手のひらを撮像部21に向ける、両方の人差し指でボタンマークを作るなどのジェスチャーが含まれる。

10

【0110】

ステップS54の判断が否定された場合には、ステップS56に移行し、CPU70は、ステップS50で開始した計時が所定時間（例えば10分以上）経過したかどうかを判断し、所定時間が経過していればステップS58に移行し、所定時間が経過していなければステップS52に戻る。なお、所定時間が経過した場合にステップS58に移行するのは、ユーザによっては迷惑電話に困惑しながらも表情に出ない場合があるからである。なお、表情検出部72がユーザの笑顔を検出した場合には、ステップS58に移行せずにステップS52に戻るようにしてもよい。笑顔検出については、例えば、特許第4,453,721号などに開示されている。

20

【0111】

一方、ステップS54又はステップS56の判断が肯定され（ジェスチャー入力があった場合又は所定時間が経過した場合）、ステップS58に移行すると、CPU70は、ユーザの話し方に応じた投影メニューの選択を行う。

【0112】

例えば、音声解析部71が、ユーザが“です”、“ます”などの丁寧な口調で話している、あるいは“おっしゃる”、“お持ちですか”などの敬語を用いていると解析したとする。この場合、CPU70は、目上の人からの長電話（迷惑電話）であると判断し、投影するメニューとして、図9(a)の操作メニュー画像17aを選択する。一方、音声解析部71が、ユーザが丁寧な言葉で話していない（日常語（平語）で話している）と解析したとする。この場合、CPU70は、売り込みなどの迷惑電話であると判断し、投影するメニューとして、図9(b)の操作メニュー画像17bを選択する。なお、ユーザが砕けた言葉で話している場合には、CPU70は、図9(a)の操作メニュー画像17aを選択してもよいし、友達との長電話であると判断して、図10の全処理を終了することとしてもよい。

30

【0113】

次いで、ステップS60では、CPU70が、ステップS58の選択結果に基づいて、電話機90の近傍に操作メニュー画像17a又は17bを投影する。この場合、CPU70は、第1の実施形態と同様、センサ部30の検出結果や撮像部21の撮像結果に基づいて投影領域を決定すればよい。

40

【0114】

次いで、ステップS62では、CPU70が、操作メニュー画像17a又は17bを投影している時間を計測するための計時を開始する。

【0115】

次いで、ステップS64では、CPU70は、ステップS60において投影された操作メニュー画像に対して、ユーザのジェスチャー入力があったかどうかを判断する。ここでの判断が肯定された場合には、ステップS66に移行し、否定された場合には、ステップS70に移行する。

【0116】

50

ステップS70に移行した場合には、CPU70は、所定時間（例えば10秒）経過したかどうかを判断し、判断が肯定された場合には、ステップS72に移行し、判断が否定された場合には、ステップS64に戻る。なお、ステップS72に移行した場合には、CPU70は、操作メニュー画像の投影を終了し、図10の全処理を終了する。

【0117】

一方、ステップS64の判断が肯定されてステップS66に移行した場合には、CPU70は、ユーザのジェスチャー入力に基づき、ドアホン85、ガスコンロ86、レコーダ87、或いは留守番機能部92の制御を行う。

【0118】

例えば、ユーザが電話を切る口実が思い浮かばない場合に、ユーザが、操作メニュー画像17a又は17bのドアホンのアイコンに触れたとする。この場合、CPU70は、ドアホン85に指示を出し、ドアホン85に擬似的なチャイムを鳴らさせる。これにより、ユーザは、ドアホン85に対する対応を行わなければならないことを口実に電話を切ることができる。

10

【0119】

また、売り込みなどの電話の場合があった場合に、ユーザが留守番電話のアイコンに触れたとする。この場合、CPU70は、強制的に留守録機能をオンにして通話を終了させたり、お断りの伝言を再生したりする。これにより、ユーザは、売り込みなどの電話を強制的に切ることができる。

【0120】

20

また、ユーザが通話を続けたいもののガスコンロ86が点火していたり、見たいテレビなどがある場合に、ユーザが、ガスコンロやレコーダのアイコンに触れたとする。この場合、CPU70は、ガスコンロ86の火を止めたり、テレビに映されている番組のレコーダ87による録画を開始したりする。これにより、ユーザは、ガスコンロ86の安全を確保したり、視聴していた番組を録画することができるようになる。なお、ユーザがガスコンロ86やレコーダ87のアイコンに触れた場合には、第1の実施形態のように、階層的なメニューを表示することで、ガスコンロ86やレコーダ87の細かい操作を実現するようにしても良い。

【0121】

以上のようにして、ステップS66の処理が終了すると、ステップS72に移行する。ステップS72では、CPU70は、操作メニュー画像の投影を終了する。そして、その後は、図10の全処理を終了する。

30

【0122】

以上、詳細に説明したように、本第2の実施形態によると、電話機90を使用しているユーザを撮像可能な顔撮像部94と、顔撮像部94の撮像結果に基づいて、電話機90とは異なる電子機器80の操作メニュー画像17a, 17bを投影する投影部10とを備えている。これにより、電話機90を使用しているユーザの顔の表情に基づいて適切なタイミングで電子機器80の操作メニュー画像を投影することができ、ユーザの使い勝手を良好にすることができる。また、顔の表情に基づいた投影を行うことで、ユーザが所定のジェスチャーを行わなくても、適切なタイミングで操作メニュー画像を投影することができる。すなわち、ユーザはジェスチャーを覚えたりしなくてもよいので、この点からも、ユーザの使い勝手を向上することができる。

40

【0123】

また、本第2の実施形態によると、音声解析部71が、電話機90を使用しているユーザの音声に関する情報を検出し、投影部10は、音声解析部71の解析結果に基づいて、操作メニュー画像を投影するので、電話機90を使用しているユーザの音声に基づいて適切な操作メニュー画像を投影することができる。

【0124】

また、本第2の実施形態によると、前記音声解析部71は、ユーザの音声の言葉遣いを解析するので、電話におけるユーザの言葉遣いに応じた適切な操作メニューを投影するこ

50

とができる。

【0125】

また、本第2の実施形態では、撮像部21が、投影部10により投影された操作メニューに対するユーザの手の状態を撮像し、CPU70が、当該撮像結果に基づいて電子機器80を制御するので、電話中のユーザは、操作メニュー画像に対して手を動作させることで、電子機器80を操作することが可能となる。

【0126】

また、本第2の実施形態では、投影部10は、操作メニュー画像を投影した後、所定時間の間、通信部60が電子機器80と通信を行わなかった（電子機器80をCPU70が制御しなかった）場合に、操作メニュー画像の投影を終了する（ステップS70：否定）ので、操作メニュー画像をユーザが使用しないにもかかわらず、長時間操作メニュー画像が投影され続けられるという事態の発生を抑制することができる。

10

【0127】

また、本第2の実施形態では、CPU70が、ユーザが電話機90を使用している時間を計測し、投影部10は、計測時間に基づいて操作メニュー画像を投影する（S56）。したがって、長電話の場合に、適切なタイミングで操作メニュー画像を投影することが可能である。

【0128】

また、本第2の実施形態では、操作メニュー画像に電話機90の操作に関するアイコンも含まれている（図9（b））ので、ユーザは、操作メニュー画像内で、電話機90と電話機以外の電子機器80の操作を行うことが可能となる。

20

【0129】

また、本第2の実施形態では、電話機90を使用しているユーザの状態に応じて、投影部10が、電話機90や電子機器80に関する情報を投影するので、ユーザの状態（困惑しているなど）に応じた情報の提供が可能である。

【0130】

なお、上記第2の実施形態では、電子機器80として、赤ちゃんの声や笛吹きやかんの音を録音した録音・再生装置を採用してもよい。この場合にも、迷惑電話の際に、ユーザが操作メニュー画像を介して録音・再生装置を操作することで、電話を切る口実を作ることが可能となる。

30

【0131】

なお、上記第2の実施形態では、操作メニュー画像に含まれるアイコンが、図9（a）や図9（b）に示すように予め定められている場合について説明したが、これに限られるものではない。例えば、ユーザが電話に出る前から使用されている機器のみを表示することとしてもよい。この場合、電話機90が使用されている際に通信部60と通信可能な電子機器80のみを表示することとすればよい。例えば、電話機90を私用している際にガスコンロが使用されていない場合には、図9（a）や図9（b）のメニューからガスコンロのアイコンを除いてもよい。

【0132】

なお、上記第2の実施形態では、CPU70は、音声解析部71の解析結果として会話の内容を取得できる場合には、当該会話の内容に基づいた情報を投影部10を介して投影してもよい。例えば、CPU70は、会話の内容を要約して投影したり、あるいは、会話において日付に関する内容が出た場合にカレンダーの画像を投影するなどしてもよい。

40

【0133】

なお、上記第2の実施形態では、言葉遣いに基づいて、投影する操作メニュー画像を選択する場合について説明したが、言葉遣いとともに着信番号に基づいて、投影する操作メニュー画像を選択することとしてもよい。

【0134】

なお、上記第2の実施形態では、状況に応じて、図9（a）、図9（b）の操作メニュー画像を選択し、投影する場合について説明したが、これに限られるものではない。例え

50

ば、常に、図 9 ( a ) 又は図 9 ( b ) の操作メニュー画像を投影するようにしてもよい。

【 0 1 3 5 】

なお、上記第 2 の実施形態においては、ユーザが使用する機器が電話機 9 0 である場合を例に採り説明したが、これに限られるものではない。例えば、ユーザが使用する機器がドアホンであってもよい。この場合、ドアホン 8 5 による売り込みがあった場合に操作メニュー画像を投影するようにする。これにより、例えば、操作メニュー画像を用いた操作により擬似的な電話のコールを発生させるなどすることで、売り込みを断る口実を作ることが可能となる。

【 0 1 3 6 】

なお、上記各実施形態では、CPU 7 0 は、操作メニュー画像 1 7 , 1 7 a , 1 7 b に対する手の状態に基づいて、電子機器 8 0 を制御する場合について説明したが、これに限られるものではない。すなわち、CPU 7 0 は、操作メニュー画像 1 7 , 1 7 a , 1 7 b に対する体の一部（足など、身に着けている服等を含む）の状態に基づいて、電子機器 8 0 を制御することとしてもよい。

10

【 0 1 3 7 】

上述した各実施形態は本発明の好適な実施の例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施可能である。

【 符号の説明 】

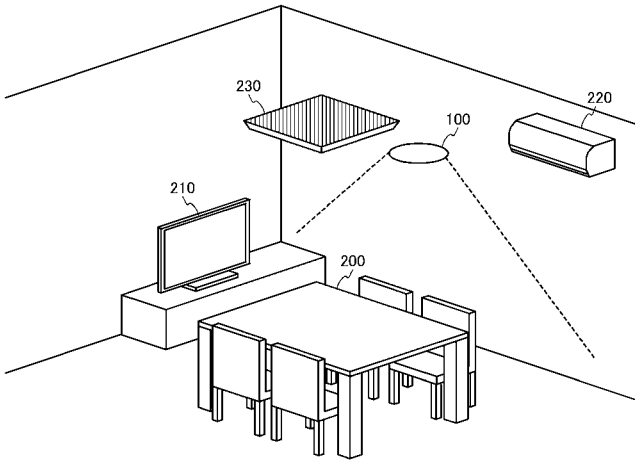
【 0 1 3 8 】

- 1 0 投影部
- 1 5 投影画像調整部
- 1 6 メニュー表示部
- 2 0 画像システム部
- 2 1 撮像部
- 2 2 画像比較部
- 3 1 温度検出部
- 3 2 距離センサ
- 6 0 通信部
- 7 0 CPU
- 7 1 音声解析部
- 8 0 電子機器
- 9 0 電話機
- 9 4 顔撮像部
- 1 0 0、1 0 0 ' 投影・機器制御システム

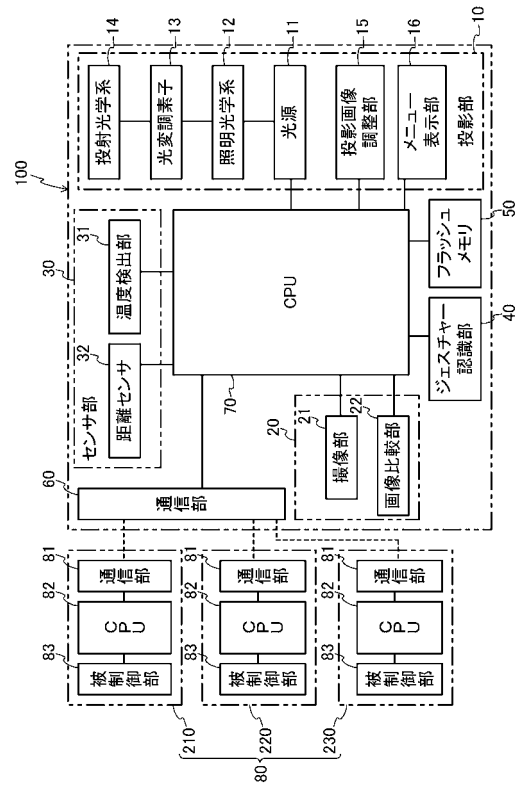
20

30

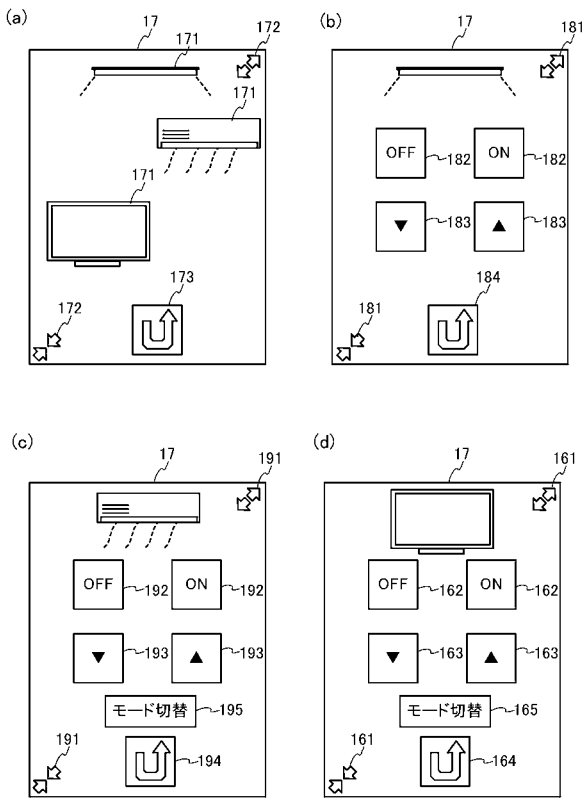
【 図 1 】



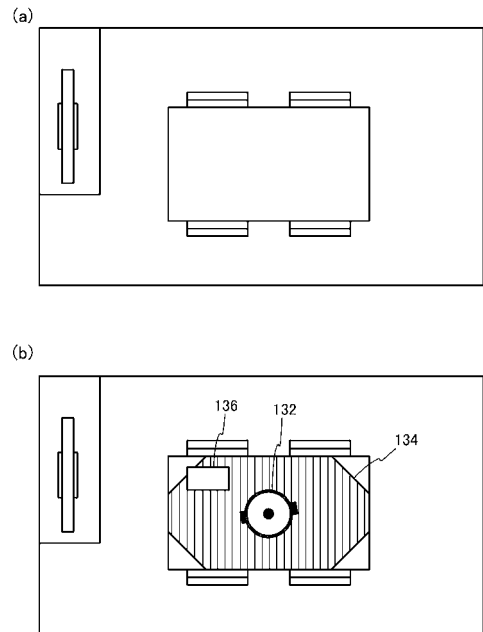
【 図 2 】



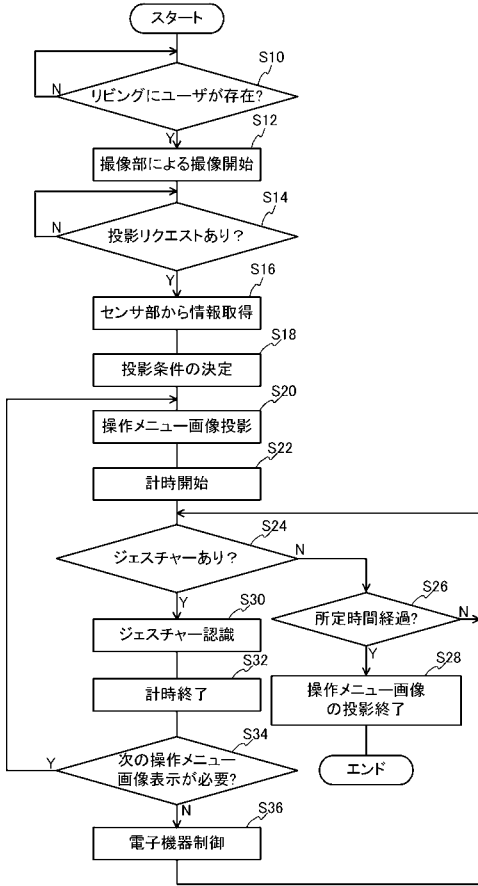
【 図 3 】



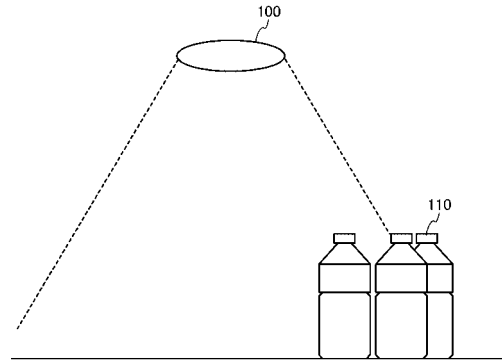
【 図 4 】



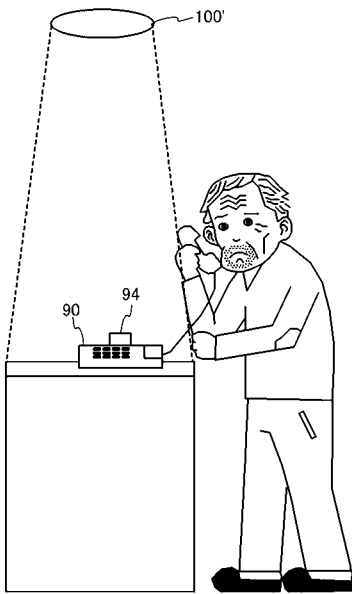
【 図 5 】



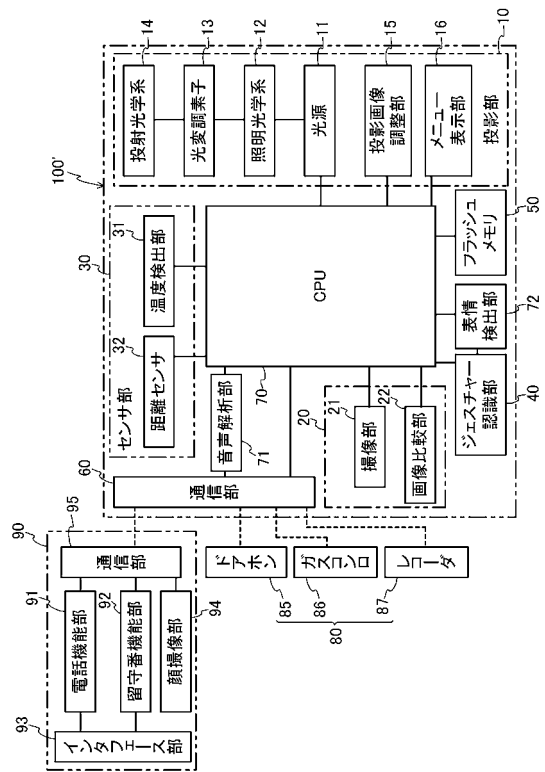
【 図 6 】



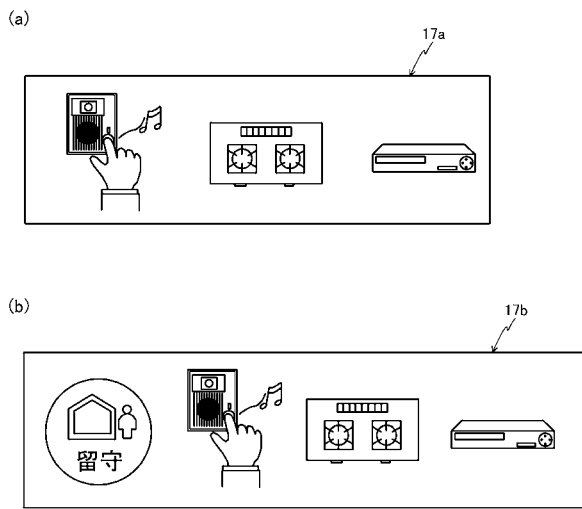
【 図 7 】



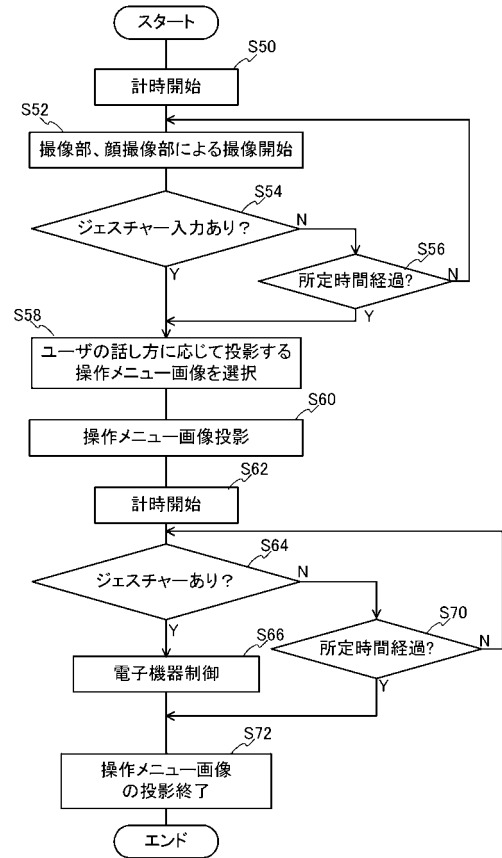
【 図 8 】



【図9】



【図10】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)	
<b>G 0 6 F</b>	<b>3/0346</b>	<b>(2013.01)</b>	G 0 9 G	5/00	5 5 5 D	5 K 0 4 8
<b>H 0 4 Q</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 4 N	5/00	A	
			G 0 6 F	3/041	3 8 0 H	
			G 0 6 F	3/041	3 5 0 D	
			G 0 6 F	3/033	4 2 2	
			H 0 4 Q	9/00	3 3 1 A	

(72)発明者 宮越 徹  
東京都千代田区有楽町 1 丁目 1 2 番 1 号 株式会社ニコン内

(72)発明者 齋藤 チオリ  
東京都千代田区有楽町 1 丁目 1 2 番 1 号 株式会社ニコン内

(72)発明者 小川 倫代  
東京都千代田区有楽町 1 丁目 1 2 番 1 号 株式会社ニコン内

(72)発明者 関口 政一  
東京都千代田区有楽町 1 丁目 1 2 番 1 号 株式会社ニコン内

Fターム(参考) 2K103 AA05 AA16 AA18 AA22 AA26 AB10 CA53 CA54 CA62 CA73  
5B068 AA05 BE01 BE11 CC06 CC18  
5B087 AA09 AB14 CC33 DD10 DG07  
5C056 AA01 BA10  
5C082 AA03 AA14 AA21 AA27 AA31 BB01 CB01 CB03 DA86 MM09  
MM10  
5K048 AA04 BA01 EB14 EB15 FB10 HA03 HA04