

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6364735号
(P6364735)

(45) 発行日 平成30年8月1日(2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日(2018.7.13)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G	5/38	(2006.01)	G09G	5/38	A
G09G	5/14	(2006.01)	G09G	5/14	E
G09G	5/00	(2006.01)	G09G	5/00	530M
G06F	3/16	(2006.01)	G09G	5/00	550C
HO4N	5/64	(2006.01)	G06F	3/16	610

請求項の数 36 (全 40 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2013-208872 (P2013-208872)

(22) 出願日

平成25年10月4日 (2013.10.4)

(65) 公開番号

特開2015-72415 (P2015-72415A)

(43) 公開日

平成27年4月16日 (2015.4.16)

審査請求日

平成28年8月4日 (2016.8.4)

(73) 特許権者 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区新宿四丁目1番6号

(74) 代理人 110000028

特許業務法人明成国際特許事務所

(72) 発明者 千代 薫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 斎藤 厚志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示装置、頭部装着型表示装置、表示装置の制御方法、および、頭部装着型表示装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透過型の表示装置であって、

画像を表す画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と、

音声を取得する音声取得部と、

前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と、

特定の方向を設定する特定方向設定部と、

前記特定の方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、

複数の時点における外景の画像を取得する画像取得部と、

を備え、

前記表示位置設定部は、前記画像表示位置を、使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定し、

前記表示位置設定部は、複数の時点間の前記外景の画像における前記特定の方向の変化があった場合には、前記特定の方向に基づいて前記画像表示位置を変更する、表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の表示装置であって、さらに、

前記表示装置から音源までの距離を特定する距離特定部を備え、

前記変換部は、前記特定された距離に基づいて前記文字画像の種類を変更する、表示裝

10

20

置。

【請求項 3】

透過型の表示装置であって、
画像を表す画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と、
音声を取得する音声取得部と、
前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と、
特定の方向を設定する特定方向設定部と、
前記特定の方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、
前記表示装置から音源までの距離を特定する距離特定部と、
を備え、

前記表示位置設定部は、前記画像表示位置を、使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定し、

前記変換部は、前記特定された距離に基づいて前記文字画像の種類を変更する、表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、
前記表示位置設定部は、前記画像表示位置を、使用者の視野における前記特定の方向に對応する位置に重複しないように設定する、表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、
前記音声取得部は、音源から前記音声取得部への方向に応じて音声を取得する感度が異なり、
前記特定の方向は、取得された音声の感度に基づいて設定される、表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、
前記特定の方向は、前記音声取得部から音源への方向である、表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、さらに、
前記表示装置から音源までの距離を特定する距離特定部を備え、
前記表示位置設定部は、前記特定された距離に基づいて、前記文字画像光の大きさの変化と前記画像表示位置と設定との少なくとも一方を行なう、表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、
前記音声取得部は、音源から前記音声取得部への方向に応じて音声の音量を取得する感度が異なり、
前記表示位置設定部は、異なる同じ音源が発する方向ごとに異なって取得された音声の音量に基づいて、前記画像表示位置を設定する、表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、
前記音声取得部は、音源から前記音声取得部への方向に応じて音声を取得する感度が異なり、前記特定の方向からの音声を取得する感度が最大となるように設定される、表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、さらに、
複数の音源から取得される異なる種類の音声を前記音声の種類ごとに識別する音声識別部と、
使用者による操作を受け付ける操作部と、を備え、
前記特定方向設定部は、前記操作に基づいて、前記音声取得部から、複数の前記音声の

10

20

30

40

50

うち一の前記音声が取得された音源までの方向である特定音源方向を特定し、

前記表示位置設定部は、使用者の視野において、前記一の前記音声を表す前記文字画像光を視認させる位置を、前記特定音源方向に対応する位置の近くに設定する、表示装置。

【請求項 1 1】

請求項 1_0 に記載の表示装置であって、

前記表示位置設定部は、使用者に視野において、前記一の前記音声を表す前記画像光を視認させる位置を、複数の前記特定音源方向に対応する位置のいずれにも重複しない位置に設定する、表示装置。

【請求項 1 2】

請求項 1_0 または請求項 1_1 に記載の表示装置であって、

10

前記画像表示部は、複数の前記音声を前記音声の種類ごとに異なる前記文字画像光に生成し、使用者に複数の前記音声の種類ごとの前記画像光を視認させ、

前記操作は、使用者の視野において視認される複数の前記音声の種類ごとの前記文字画像光から、一の前記特定音源方向からの前記音声に対応する前記文字画像光を特定する操作である、表示装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 から請求項 1_2 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、

前記画像表示部は、前記音声取得部が前記音声を取得した時点から所定の時間遅らせて前記文字画像光を虚像として使用者に認識させる、表示装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 から請求項 1_3 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、さらに、

20

使用者の視線方向を推定する視線方向推定部を備え、

前記画像表示部は、使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記画像光を視認させ、

前記表示位置設定部は、前記特定の方向と前記視線方向との関係に基づいて前記画像表示位置を設定する、表示装置。

【請求項 1 5】

請求項 1_4 に記載の表示装置であって、

前記表示位置設定部は、前記視線方向と前記特定の方向とがなす角度である特定角度が第 1 の閾値未満の場合に、使用者の視野における前記特定の方向に対応する位置の近くに前記画像表示位置を設定し、前記特定角度が第 1 の閾値以上の場合に、前記特定の方向とは無関係に前記画像表示位置を設定する、表示装置。

30

【請求項 1 6】

請求項 1_4 または請求項 1_5 に記載の表示装置であって、さらに、

外景の画像を取得する画像取得部を備え、

前記画像表示部は、前記視線方向と前記特定の方向とがなす角度である特定角度が第 2 の閾値以上の場合に、前記画像取得部が取得した前記特定の方向の画像を表す画像光である特定方向画像光を生成して使用者に視認させ、前記特定角度が第 2 の閾値未満の場合に、前記特定方向画像光を生成せず、

前記表示位置設定部は、前記特定角度が第 2 の閾値以上の場合に、前記特定方向画像光を認識させる位置を、前記画像表示位置に重複させず、かつ、前記画像表示位置の近くに設定し、前記特定角度が第 2 の閾値未満の場合に、使用者の視野における前記特定の方向に対応する位置の近くに前記画像表示位置を設定する、表示装置。

40

【請求項 1 7】

請求項 1 から請求項 1_6 までのいずれか一項に記載の表示装置であって、さらに、

前記取得された音声と、前記取得された音声とは異なる特定音声と、を識別する音声識別部を備え、

前記変換部は、前記取得された音声と前記特定音声とを異なる種類の前記文字画像に変換する、表示装置。

【請求項 1 8】

50

請求項 1_7 に記載の表示装置であって、さらに、
通信によって音声信号を取得する通信部を備え、
前記特定音声は、前記通信部によって取得された音声信号に基づいて出力される音声である、表示装置。

【請求項 1_9】

透過型の頭部装着型表示装置であって、
画像を表す画像光を生成し、使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と、
音声を取得する音声取得部と、
前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と、
使用者の視線方向を推定する視線方向推定部と、
前記視線方向の変化に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、
複数の時点における外景の画像を取得する画像取得部と、を備え、
前記表示位置設定部は、前記画像表示位置を、使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定し、

前記表示位置設定部は、複数の時点間の前記外景の画像における特定の方向の変化があった場合には、前記視線方向に基づいて前記画像表示位置を変更する、頭部装着型表示装置。

【請求項 2_0】

請求項 1_9 に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、
前記頭部装着型表示装置から音源までの距離を特定する距離特定部を備え、
前記変換部は、前記特定された距離に基づいて前記文字画像の種類を変更する、頭部装着型表示装置。

【請求項 2_1】

透過型の頭部装着型表示装置であって、
画像を表す画像光を生成し、使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と、
音声を取得する音声取得部と、
前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と、
使用者の視線方向を推定する視線方向推定部と、

前記視線方向の変化に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、

前記頭部装着型表示装置から音源までの距離を特定する距離特定部と、
を備え、

前記表示位置設定部は、前記画像表示位置を、使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定し、

前記変換部は、前記特定された距離に基づいて前記文字画像の種類を変更する、頭部装着型表示装置。

【請求項 2_2】

請求項 1_9 から請求項 2_1 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、
前記音声取得部は、音源から前記音声取得部への方向に応じて音声の音量を取得する感度が異なり、

前記表示位置設定部は、異なる同じ音源が発する方向ごとに異なって取得された音声の音量に基づいて、前記画像表示位置を設定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 2_3】

透過型の頭部装着型表示装置であって、
画像を表す画像光を生成し、使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と、
音声を取得する音声取得部と、

10

20

30

40

50

前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と、
使用者の視線方向を推定する視線方向推定部と、
前記視線方向の変化に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光
を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、
複数の時点における外景の画像を取得する画像取得部と、を備え、

前記視線方向推定部は、前記文字画像光が使用者に認識されている表示状態を基準として、前記視線方向の角速度と角度の変化量との少なくとも一方の特定値を推定し、

前記表示位置設定部は、前記特定値が一定値を超えた場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定し、

前記表示位置設定部は、複数の時点間の前記外景の画像における特定の方向の変化があった場合には、前記視線方向に基づいて前記画像表示位置を変更する、頭部装着型表示装置。 10

【請求項 2 4】

請求項 2 3 に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、

前記頭部装着型表示装置から音源までの距離を特定する距離特定部を備え、

前記変換部は、前記特定された距離に基づいて前記文字画像の種類を変更する、頭部装着型表示装置。

【請求項 2 5】

透過型の頭部装着型表示装置であって、

画像を表す画像光を生成し、使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と、 20

音声を取得する音声取得部と、

前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と、

使用者の視線方向を推定する視線方向推定部と、

前記視線方向の変化に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、

前記頭部装着型表示装置から音源までの距離を特定する距離特定部と、

を備え、

前記視線方向推定部は、前記文字画像光が使用者に認識されている表示状態を基準として、前記視線方向の角速度と角度の変化量との少なくとも一方の特定値を推定し、 30

前記表示位置設定部は、前記特定値が一定値を超えた場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定し、

前記変換部は、前記特定された距離に基づいて前記文字画像の種類を変更する、頭部装着型表示装置。

【請求項 2 6】

請求項 2 3 から請求項 2 5 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記音声取得部は、音源から前記音声取得部への方向に応じて音声の音量を取得する感度が異なり、

前記表示位置設定部は、異なる同じ音源が発する方向ごとに異なって取得された音声の音量に基づいて、前記画像表示位置を設定する、頭部装着型表示装置。 40

【請求項 2 7】

請求項 2 3 から請求項 2 6 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記視線方向推定部は、重力方向と前記重力方向に垂直な水平方向とを推定し、

前記表示位置設定部は、前記重力方向と前記水平方向に対して前記表示状態における前記特定値に基づいて、使用者の視野における前記画像表示位置を設定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 2 8】

請求項 2 3 から請求項 2 7 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記表示位置設定部は、前記角度の変化量が第 3 の閾値以上である場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定し、前記角度の変化量が第 3 の閾値未満 50

である場合に、使用者の視野における予め設定された位置に前記画像表示位置を設定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 2 9】

請求項 2_3 から請求項 2_8 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、前記表示位置設定部は、前記角度の変化量が第 4 の閾値未満の状態で所定の時間が経過した場合に、使用者の視野における中央部分に前記画像表示位置を設定し、前記角度の変化量が第 4 の閾値以上の場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 3 0】

請求項 2_3 から請求項 2_9 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、
前記表示位置設定部は、前記角速度が第 5 の閾値以上である場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定し、前記角速度が第 5 の閾値未満である場合に、使用者の視野における予め設定された位置に前記画像表示位置を設定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 3 1】

請求項 2_3 から請求項 3_0 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、前記表示位置設定部は、前記角速度が第 6 の閾値未満の状態で所定の時間が経過した場合に、使用者の視野における中央部に前記画像表示位置を設定し、前記角速度が第 6 の閾値以上の場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 3 2】

透過型の頭部装着型表示装置であって、
画像を表す画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と、
音声を取得する音声取得部と、
前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と、
特定の方向を設定する特定方向設定部と、
前記特定の方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、
前記外景を撮像する撮像部と、

前記透過型の頭部装着型表示装置の向いている方法を検出するセンサと備え、

前記表示位置設定部は、前記撮像部によって撮像された画像から、顔認識を行なって、前記音声の音源の位置を、前記使用者からの方向として特定し、前記頭部装着型表示装置の向いている方向によって、前記音源の相対的な位置が変化すると、当該変化した位置に合わせて、前記画像表示位置を使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 3 3】

画像を表す画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部を有する、透過型の表示装置の制御方法であって、

音声を取得する工程と、
前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する工程と、
前記文字画像を表す画像光である文字画像光を生成し、使用者に前記文字画像光を視認させると共に、外景を透過させる工程と、

特定の方向を設定する工程と、
複数の時点における外形の画像を取得する工程と、
画像表示位置を、使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定する工程と、
複数の時点間の前記外景の画像における前記特定の方向の変化があった場合には、前記特定の方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像光を視認させる位置を変更する工程と、を備える、制御方法。

10

20

30

40

50

【請求項 3 4】

画像を表す画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部を有する、透過型の表示装置の制御方法であって、

音声を取得する工程と、

前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する工程と、

前記文字画像を表す画像光である文字画像光を生成し、使用者に前記文字画像光を視認させると共に、外景を透過させる工程と、

特定の方向を設定する工程と、

前記表示装置から音源までの距離を特定する工程と、

前記特定された距離に基づいて前記文字画像の種類を変更する工程と、

前記特定の方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像光を視認させる位置を、使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定する工程と、

を備える、制御方法。

【請求項 3 5】

画像を表す画像光を生成し、使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部を有する、透過型の頭部装着型表示装置の制御方法であって、

音声を取得する工程と、

前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する工程と、

前記文字画像を表す画像光である文字画像光を生成し、画像表示部が使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記文字画像光を視認させると共に、外景を透過させる工程と、

使用者の視線方向を推定する工程と、

複数の時点における外景の画像を取得する工程と、

複数の時点間の前記外景の画像の変化と前記視線方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像光を視認させる位置を、使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定する工程と、を備える、制御方法。

【請求項 3 6】

画像を表す画像光を生成し、使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部を有する、透過型の頭部装着型表示装置の制御方法であって、

音声を取得する工程と、

前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する工程と、

前記文字画像を表す画像光である文字画像光を生成し、画像表示部が使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記文字画像光を視認させると共に、外景を透過させる工程と、

使用者の視線方向を推定する工程と、

前記頭部装着型表示装置から音源までの距離を特定する工程と、

前記特定された距離に基づいて前記文字画像の種類を変更する工程と、

前記特定の方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像光を視認させる位置を、使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定する工程と、

を備える、制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、表示装置に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

頭部に装着する表示装置である頭部装着型表示装置（ヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display）、HMD）が知られている。頭部装着型表示装置は、例えば、液

10

20

30

40

50

晶ディスプレイおよび光源を利用して画像を表す画像光を生成し、生成された画像光を投写光学系や導光板を利用して使用者の眼に導くことにより、使用者に虚像を視認させる。頭部装着型表示装置には、使用者が虚像に加えて外景も視認可能な透過型と、使用者が外景を視認できない非透過型と、の2つのタイプがある。透過型の頭部装着型表示装置には、光学透過型とビデオ透過型とがある。

【0003】

透過型の頭部装着型表示装置において、音声を変換して音声を表す文字画像として使用者に視認させる技術が知られている。例えば、特許文献1には、聴覚障害者用の頭部装着型表示装置において、備え付けられたマイクが取得した多様な音声を文字画像として使用者に視認させる技術が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-334149号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に記載された技術では、頭部装着型表示装置において、使用者は音声を表す文字画像を視認できるものの、文字画像を使用者に視認させるために虚像を形成する位置が使用者の視野において固定されているため、文字画像が使用者の視界を妨げるおそれがあった。また、音源と音源から取得される音声を表す文字画像との関係が何ら考慮されていないという課題があった。また、複数の音源から取得される複数の種類の音声を識別したいという課題があった。なお、上述の課題は、頭部装着型表示装置に限らず、表示装置に共通する課題であった。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

本発明の一形態によれば、透過型の表示装置が提供される。この表示装置は、画像を表す画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と、音声を取得する音声取得部と、前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と、特定の方向を設定する特定方向設定部と、前記特定の方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、複数の時点における外景の画像を取得する画像取得部と、を備え、前記表示位置設定部は、複数の時点間の前記外景の画像の変化と前記特定の方向とに基づいて前記画像表示位置を設定する。この形態によれば、使用者が設定した特定の方向に基づいて、取得される音声を、音声を表す文字画像として使用者に視認させることができ、使用者が音声を認識する理解度を向上させることができる。さらに、音源方向がより詳細に使用者に認識され、使用者に文字画像が視認される位置が音源方向の近くに設定されるため、使用者に音源方向と目標音源が発する音声を表す文字画像とをより関連付けて認識させやすい。

30

【0007】

(1) 本発明の一形態によれば、透過型の表示装置が提供される。この表示装置は、画像を表す画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と；音声を取得する音声取得部と；前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と；特定の方向を設定する特定方向設定部と；前記特定の方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、を備える。この形態の表示装置によれば、使用者が設定した特定の方向に基づいて、取得される音声を、音声を表す文字画像として使用者に視認させることができ、使用者が音声を認識する理解度を向上させることができる。ま

40

50

た、使用者が設定した特定の方向に基づいて、取得された音声を表す文字画像を使用者の視野における画像表示位置が設定されるので、使用者は、設定された特定の方向と文字画像とを関連付けて視認でき、設定した特定の方向と文字画像との関係を認識しやすく、使用者の利便性が向上する。

【 0 0 0 8 】

(2) 上記形態の表示装置において、前記表示位置設定部は、前記画像表示位置を、使用者の視野における前記特定の方向に対応する位置に重複しないように設定してもよい。この形態の表示装置によれば、使用者は、音源と音源から取得される音声を表す文字画像とを関連付けて認識しやすい。

【 0 0 0 9 】

(3) 上記形態の表示装置において、前記表示位置設定部は、前記画像表示位置を、使用者の視野における中心以外に対応する位置に設定してもよい。この形態の表示装置によれば、使用者は、視野の中心で外景を視認しながら、音声を表す文字画像を視認できる。

【 0 0 1 0 】

(4) 上記形態の表示装置において、前記音声取得部は、音源から前記音声取得部への方向に応じて音声を取得する感度が異なり；前記特定の方向は、取得された音声の感度に基づいて設定されてもよい。この形態の表示装置によれば、最も音量の大きい音声を表す文字画像を使用者に視認させるため、使用者が外部の音声を聞きづらい場合であっても、最も注意すべき外部の音声を使用者に視覚情報として認識させることができる。

【 0 0 1 1 】

(5) 上記形態の表示装置において、前記特定の方向は、前記音声取得部から音源への方向であってもよい。この形態の表示装置によれば、音源から取得された音声を音源と関連付けて使用者に視認させることができ、使用者にとって取得された音声に対する理解度が向上する。

【 0 0 1 2 】

(6) 上記形態の表示装置において、複数の時点における外景の画像を取得する画像取得部を備え；前記表示位置設定部は、複数の時点における前記外景の画像の変化と前記特定の方向に基づいて前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の表示装置によれば、音源方向がより詳細に使用者に認識され、使用者に文字画像が視認される位置が音源方向の近くに設定されるため、使用者に音源方向と目標音源が発する音声を表す文字画像とをより関連付けて認識させやすい。

【 0 0 1 3 】

(7) 上記形態の表示装置において、さらに；前記表示装置から音源までの距離を特定する距離特定部を備え；前記表示位置設定部は、前記特定された距離に基づいて、前記文字画像光の大きさの変化と前記画像表示位置と設定との少なくとも一方を行なってもよい。この形態の表示装置によれば、使用者から目標音源までの距離に応じて文字画像の大きさの変化または画像表示位置の設定との少なくとも一方が行なわれるため、使用者に目標音源までの距離を視覚情報として認識させることができる。

【 0 0 1 4 】

(8) 上記形態の表示装置において、さらに；前記表示装置から音源までの距離を特定する距離特定部を備え；前記変換部は、前記特定された距離に基づいて前記文字画像の種類を変更してもよい。この形態の表示装置によれば、使用者から目標音源までの距離に応じて、使用者に視認させる文字画像の種類が変化するため、使用者に目標音源までの距離を視覚情報として認識させることができる。

【 0 0 1 5 】

(9) 上記形態の表示装置において、前記音声取得部は、音源から前記音声取得部への方向に応じて音声の音量を取得する感度が異なり；前記表示位置設定部は、異なる同じ音源が発する方向ごとに異なって取得された音声の音量に基づいて、前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の表示装置によれば、外景画像が取得されなくても、音源方向を設定して、目標音源の近くに取得された文字画像を使用者に視認させられるので、使用者の

10

20

30

40

50

利便性が向上する。

【0016】

(10) 上記形態の表示装置において、前記音声取得部は、音源から前記音声取得部への方向に応じて音声を取得する感度が異なり、前記特定の方向からの音声を取得する感度が最大となるような向きに設定されてもよい。この形態の表示装置によれば、音源取得部は、特定の方向からの音声を高い感度で取得し、特定の方向からずれるほど音声を取得しにくくなるため、特定の方向から取得された音声の精度が向上する。

【0017】

(11) 上記形態の表示装置において、さらに；複数の音源から取得される異なる種類の音声を前記音声の種類ごとに識別する音声識別部と；使用者による操作を受け付ける操作部と、を備え；前記特定方向設定部は、前記操作に基づいて、前記音声取得部から、複数の前記音声のうち一の前記音声が取得された音源までの方向である特定音源方向を特定し；前記表示位置設定部は、使用者の視野において、前記一の前記音声を表す前記画像光を認識させる位置を、前記特定音源方向に対応する位置に設定してもよい。この形態の表示装置によれば、複数の人が話す会話においても、使用者の視野VRにおいて、特定音源方向から取得された音声を表す文字画像が特定音源方向の近くの位置に視認される。よって、使用者は、聴覚に加えて、視覚で特定音源方向と特定音源方向から取得される音声を表す文字画像とを関連付けて認識でき、会話の内容を理解しやすい。

10

【0018】

(12) 上記形態の表示装置において、前記表示位置設定部は、使用者に視野において、前記一の前記音声を表す前記画像光を認識させる位置を、複数の前記特定音源方向に対応する位置のいずれにも重複しない位置に設定してもよい。この形態の表示装置によれば、使用者の視野VRにおいて、複数の特定音源方向から取得された音声を表す文字画像のいずれも、複数の音源方向と重複しない位置に視認されるため、使用者は、特定音源方向と特定音源方向から取得される音声を表す文字画像とをより関連付けて視認することができる。

20

【0019】

(13) 上記形態の表示装置において、前記画像表示部は、複数の前記音声を前記音声の種類ごとに異なる前記画像光に生成し、使用者に複数の前記音声の種類ごとの前記画像光を虚像として認識させ；前記操作は、使用者の視野において認識される複数の前記音声の種類ごとの前記画像光から、一の前記特定音源方向からの前記音声に対応する前記画像光を特定する操作であってもよい。この形態の表示装置によれば、簡便な操作によって、使用者は、特定音源方向と特定音源方向から取得される音声を表す文字画像とを容易に設定できる。

30

【0020】

(14) 上記形態の表示装置において、前記画像表示部は、前記音声取得部が前記音声を取得した時点から所定の時間遅らせて前記画像光を虚像として使用者に認識させてもよい。この形態の表示装置によれば、一時的に音声を聞き逃すと共に音声を表す文字画像を見逃した場合に、音声よりも遅れて使用者の視野に認識される文字画像によって、取得される音声の前後のつながりに対する使用者の理解度が向上する。

40

【0021】

(15) 上記形態の表示装置において、さらに；使用者の視線方向を推定する視線方向推定部を備え；前記画像表示部は、使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記画像光を視認させ；前記表示位置設定部は、前記特定の方向と前記視線方向との関係に基づいて前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の表示装置によれば、特定の方向と視線方向とのずれに応じて、使用者の視野に特定の方向が視認されているかいかが判断されるので、特定の方向と取得された音声を表す文字画像とを、関連付けて認識させやすい。

【0022】

(16) 上記形態の表示装置において、前記表示位置設定部は、前記視線方向と前記特定

50

の方向とがなす角度である特定角度が第1の閾値未満の場合に、使用者の視野における前記特定の方向に対応する位置の近くに前記画像表示位置を設定し、前記特定角度が第1の閾値以上の場合に、前記特定の方向とは無関係に前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の表示装置によれば、使用者の視野において、外景として特定の方向が視認されている場合には、特定の方向の近くに画像表示位置が設定されるため、取得される音声に対する使用者の理解度が向上する。

【0023】

(17) 上記形態の表示装置において、さらに；外景の画像を取得する画像取得部を備え；前記画像表示部は、前記視線方向と前記特定の方向とがなす角度である特定角度が第2の閾値以上の場合に、前記画像取得部が取得した前記特定の方向の画像を表す画像光である特定方向画像光を生成して虚像として使用者に認識させ、前記特定角度が第2の閾値未満の場合に、前記特定方向画像光を生成せず；前記表示位置設定部は、前記特定角度が第2の閾値以上の場合に、前記特定方向画像光を認識させる位置を、前記画像表示位置に重複させず、かつ、前記画像表示位置の近くに設定し、前記特定角度が第2の閾値未満の場合に、使用者の視野における前記特定の方向に対応する位置の近くに前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の表示装置によれば、使用者の視野において、特定の方向が外景に視認されていなくても、特定の方向が撮像された画像と画像表示位置とが近くに視認されるので、取得される音声に対する使用者の理解度が向上する。10

【0024】

(18) 上記形態の表示装置において、さらに；前記取得された音声と、前記取得された音声とは異なる特定音声と、を識別する音声識別部を備え；前記変換部は、前記取得された音声と前記特定音声とを異なる種類の前記文字画像に変換してもよい。この形態の表示装置によれば、取得された音声を表す文字画像と、取得された音声とは異なる音声を表す文字画像と、が異なる種類の文字画像で表示されるため、使用者に音声を発する音源の違いを視覚によって認識させることができる。20

【0025】

(19) 上記形態の表示装置において、さらに；通信によって音声信号を取得する通信部を備え；前記特定音声は、前記通信部によって取得された音声信号に基づいて出力される音声であってもよい。この形態の表示装置によれば、取得された外部の音声のみでなく、通信によって取得されたさまざま音声信号を表す音声を使用者に視聴させると共に、通信によって取得された音声を視覚情報として認識させることができる。30

【0026】

(20) 本発明の他の形態によれば、透過型の頭部装着型表示装置が提供される。この頭部装着型表示装置は、画像を表す画像光を生成し、使用者の頭部に装着された状態において使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させる画像表示部と；音声を取得する音声取得部と；前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換する変換部と；使用者の視線方向を推定する視線方向推定部と；前記視線方向の変化に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定する表示位置設定部と、を備える。この頭部装着型表示装置は、使用者の視認方向にあわせて、使用者の視界の妨げにならない位置に画像表示位置が設定されるので、使用者の使い勝手が向上する。40

【0027】

(21) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記音声取得部は、音源から前記音声取得部への方向に応じて音声の音量を取得する感度が異なり；前記表示位置設定部は、異なる同じ音源が発する方向ごとに異なって取得された音声の音量に基づいて、前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、外景画像が取得されなくても、音源方向を設定して、目標音源の近くに取得された文字画像を使用者に視認させられるので、使用者の利便性が向上する。

【0028】

(22) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記視線方向推定部は、前記文字画像50

光が使用者に認識されている表示状態を基準として、前記視線方向の角速度と角度の変化量との少なくとも一方の特定値を推定し；前記表示位置設定部は、前記特定値が一定値を超えた場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者の視認方向の変化にあわせて、使用者の視界の妨げにならない位置に画像表示位置が設定されるので、使用者の使い勝手が向上する。

【0029】

(23) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記視線方向推定部は、重力方向と前記重力方向に垂直な水平方向とを推定し；前記表示位置設定部は、前記重力方向と前記水平方向に対して前記表示状態における前記特定値に基づいて、使用者の視野における前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、重力方向または水平方向に対する使用者の視認方向の変化にあわせて、使用者の視界の妨げにならない位置に画像表示位置が設定されるので、使用者の使い勝手が向上する。10

【0030】

(24) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記表示位置設定部は、前記角度の変化量が第3の閾値以上である場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定し、前記角度の変化量が第3の閾値未満である場合に、使用者の視野における予め設定された位置に前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者の視認方向の角度変化にあわせて、使用者の視界の妨げにならない位置に画像表示位置が設定されるので、使用者の使い勝手が向上する。20

【0031】

(25) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記表示位置設定部は、前記角度の変化量が第4の閾値未満の状態で所定の時間が経過した場合に、使用者の視野における中央部分に前記画像表示位置を設定し、前記角度の変化量が第4の閾値以上の場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者が視認している文字画像に注目していると判定された場合に、画像表示位置を使用者が視認しやすい位置に自動で変更されるので、使用者の使い勝手が向上する。

【0032】

(26) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記表示位置設定部は、前記角速度が第5の閾値以上である場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定し、前記角速度が第5の閾値未満である場合に、使用者の視野における予め設定された位置に前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者の視認方向の角速度にあわせて、使用者の視界の妨げにならない位置に画像表示位置が設定されるので、使用者の使い勝手が向上する。30

【0033】

(27) 上記形態の頭部装着型表示装置において、前記表示位置設定部は、前記角速度が第6の閾値未満の状態で所定の時間が経過した場合に、使用者の視野における中央部に前記画像表示位置を設定し、前記角速度が第6の閾値以上の場合に、使用者の視野における中央部以外に前記画像表示位置を設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者が視認している文字画像に注目していると判定された場合に、画像表示位置を使用者が視認しやすい位置に自動で変更されるので、使用者の使い勝手が向上する。40

【0034】

上述した本発明の各形態の有する複数の構成要素はすべてが必須のものではなく、上述の課題の一部または全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部または全部を達成するために、適宜、前記複数の構成要素の一部の構成要素について、その変更、削除、新たな他の構成要素との差し替え、限定内容の一部削除を行なうことが可能である。また、上述の課題の一部または全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部または全部を達成するために、上述した本発明の一形態に含まれる技術的特徴の一部または全部を上述した本発明の他の形態に含まれる技術的特徴の一部または50

全部と組み合わせて、本発明の独立した一形態とすることも可能である。

【0035】

例えば、本発明の一形態は、音声取得部と、変換部と、画像表示部と、特定方向設定部と、表示位置設定部と、の5つ要素の内の一つ以上または全部の要素を備えた装置として実現可能である。すなわち、この装置は、音声取得部を有していてもよく、有していないてもよい。また、装置は、変換部を有していてもよく、有していないてもよい。また、装置は、画像表示部を有していてもよく、有していないてもよい。また、装置は、特定方向設定部を有していてもよく、有していないてもよい。また、装置は、表示位置設定部を有していてもよく、有していないてもよい。画像表示部は、前記文字画像を表す画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させると共に、外景を透過させてもよい。音声取得部は、例えば、音声を取得してもよい。変換部は、例えば、前記音声を文字により画像として表した文字画像に変換してもよい。特定方向設定部は、例えば、特定の方向を設定してもよい。表示位置設定部は、例えば、前記特定の方向に基づいて、使用者の視野における前記文字画像を表す文字画像光を視認させる位置である画像表示位置を設定してもよい。こうした装置は、例えば、表示装置として実現できるが、表示装置以外の他の装置としても実現可能である。このような形態によれば、装置の操作性の向上、着脱時の容易化、装置の一体化や、製造の容易化等の種々の課題の少なくとも1つを解決することができる。前述した表示装置の各形態の技術的特徴の一部または全部は、いずれもこの装置に適用することが可能である。

【0036】

本発明は、表示装置以外の種々の形態で実現することも可能である。例えば、頭部装着型表示装置、表示装置および頭部装着型表示装置の制御方法、表示システムおよび頭部装着型表示システム、表示システムおよび頭部装着型表示システムの機能を実現するためのコンピュータープログラム、そのコンピュータープログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータープログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号等の形態で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】頭部装着型表示装置100の外観構成を示す説明図である。

【図2】頭部装着型表示装置100の構成を機能的に示すブロック図である。

【図3】取得音声の画像表示処理の流れを示す説明図である。

【図4】使用者の視野VRの一例を示す説明図である。

【図5】カメラ61が撮像した外景の画像の一例を示す説明図である。

【図6】使用者の視野VRの一例を示す説明図である。

【図7】使用者の視野VRの一例を示す説明図である。

【図8】第2実施形態における取得音声の画像表示処理の流れを示す説明図である。

【図9】使用者の視野VRの一例を表す説明図である。

【図10】カメラ61が撮像した外景画像BIMの一例を示す説明図である。

【図11】使用者の視野VRの一例を示す説明図である。

【図12】使用者の視野VRの一例を示す説明図である。

【図13】第3実施形態における頭部装着型表示装置100bの構成を機能的に示す説明図である。

【図14】第3実施形態における取得音声の画像表示処理の流れを示す説明図である。

【図15】使用者の視野VRの一例を示す説明図である。

【図16】使用者の視野VRの一例を示す説明図である。

【図17】変形例における頭部装着型表示装置の外観構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

次に、本発明の実施の形態を実施形態に基づいて以下の順序で説明する。

A. 第1実施形態：

10

20

30

40

50

A - 1 . 頭部装着型表示装置の構成 :

A - 2 . 取得音声の画像表示処理 :

B 1 . 第 2 実施形態 :

B 2 . 第 3 実施形態 :

C . 変形例 :

【 0 0 3 9 】

A . 第 1 実施形態 :

A - 1 . 頭部装着型表示装置の構成 :

【 0 0 4 0 】

図 1 は、頭部装着型表示装置 100 の外観構成を示す説明図である。頭部装着型表示装置 100 は、頭部に装着する表示装置であり、ヘッドマウントディスプレイ (Head Mounted Display、HMD) とも呼ばれる。本実施形態の頭部装着型表示装置 100 は、使用者が、虚像を視認すると同時に外景も直接視認可能な光学透過型の頭部装着型表示装置である。なお、本明細書では、頭部装着型表示装置 100 によって使用者が視認する虚像を便宜的に「表示画像」とも呼ぶ。また、画像データに基づいて生成された画像光を射出することを「画像を表示する」ともいう。

10

【 0 0 4 1 】

頭部装着型表示装置 100 は、使用者の頭部に装着された状態において使用者に虚像を視認させる画像表示部 20 と、画像表示部 20 を制御する制御部 10 (コントローラー 10) と、を備えている。

20

【 0 0 4 2 】

画像表示部 20 は、使用者の頭部に装着される装着体であり、本実施形態では眼鏡形状を有している。画像表示部 20 は、右保持部 21 と、右表示駆動部 22 と、左保持部 23 と、左表示駆動部 24 と、右光学像表示部 26 と、左光学像表示部 28 と、カメラ 61 と、マイク 63 と、を含んでいる。右光学像表示部 26 および左光学像表示部 28 は、それぞれ、使用者が画像表示部 20 を装着した際に使用者の右および左の眼前に位置するように配置されている。右光学像表示部 26 の一端と左光学像表示部 28 の一端とは、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の眉間に応する位置で、互いに接続されている。

【 0 0 4 3 】

30

右保持部 21 は、右光学像表示部 26 の他端である端部 E R から、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の側頭部に対応する位置にかけて、延伸して設けられた部材である。同様に、左保持部 23 は、左光学像表示部 28 の他端である端部 E L から、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の側頭部に対応する位置にかけて、延伸して設けられた部材である。右保持部 21 および左保持部 23 は、眼鏡のテンプル (つる) のようにして、使用者の頭部に画像表示部 20 を保持する。

【 0 0 4 4 】

右表示駆動部 22 と左表示駆動部 24 とは、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の頭部に対向する側に配置されている。なお、以降では、右保持部 21 および左保持部 23 を総称して単に「保持部」とも呼び、右表示駆動部 22 および左表示駆動部 24 を総称して単に「表示駆動部」とも呼び、右光学像表示部 26 および左光学像表示部 28 を総称して単に「光学像表示部」とも呼ぶ。

40

【 0 0 4 5 】

表示駆動部 22 , 24 は、液晶ディスプレイ 241 , 242 (Liquid Crystal Display、以下「LCD 241 , 242」とも呼ぶ) や投写光学系 251 , 252 等を含む (図 2 参照)。表示駆動部 22 , 24 の構成の詳細は後述する。光学部材としての光学像表示部 26 , 28 は、導光板 261 , 262 (図 2 参照) と調光板とを含んでいる。導光板 261 , 262 は、光透過性の樹脂材料等によって形成され、表示駆動部 22 , 24 から出力された画像光を使用者の眼に導く。調光板は、薄板状の光学素子であり、使用者の眼の側とは反対の側である画像表示部 20 の表側を覆うように配置されている。調光板は、導光

50

板 261, 262 を保護し、導光板 261, 262 の損傷や汚れの付着等を抑制する。また、調光板の光透過率を調整することによって、使用者の眼に入る外光量を調整して虚像の視認のしやすさを調整できる。なお、調光板は省略可能である。

【 0046 】

カメラ 61 は、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の眉間に応じる位置に配置されている。カメラ 61 は、使用者の眼の側とは反対側方向の外部の景色である外景を撮像し、外景画像を取得する。本実施形態におけるカメラ 61 は、単眼カメラであるが、ステレオカメラであってもよい。カメラ 61 は、請求項における画像取得部に相当する。

【 0047 】

マイク 63 は、右保持部 21 における右表示駆動部 22 の反対側に配置されている。マイク 63 は、方向によって音声を取得する感度が異なる指向性を有するマイクである。マイク 63 が接続されている右保持部 21 の内部には機械的な構造が形成されており、マイク 63 は、右保持部 21 に対して相対的に動くことができる。

【 0048 】

画像表示部 20 は、さらに、画像表示部 20 を制御部 10 に接続するための接続部 40 を有している。接続部 40 は、制御部 10 に接続される本体コード 48 と、右コード 42 と、左コード 44 と、連結部材 46 と、を含んでいる。右コード 42 と左コード 44 とは、本体コード 48 が 2 本に分岐したコードである。右コード 42 は、右保持部 21 の延伸方向の先端部 AP から右保持部 21 の筐体内に挿入され、右表示駆動部 22 に接続されている。同様に、左コード 44 は、左保持部 23 の延伸方向の先端部 AP から左保持部 23 の筐体内に挿入され、左表示駆動部 24 に接続されている。連結部材 46 は、本体コード 48 と、右コード 42 および左コード 44 と、の分岐点に設けられ、イヤホンプラグ 30 を接続するためのジャックを有している。イヤホンプラグ 30 からは、右イヤホン 32 および左イヤホン 34 が延伸している。

【 0049 】

画像表示部 20 と制御部 10 とは、接続部 40 を介して各種信号の伝送を行なう。本体コード 48 における連結部材 46 とは反対側の端部と、制御部 10 と、のそれぞれには、互いに嵌合するコネクター（図示しない）が設けられている。本体コード 48 のコネクターと制御部 10 のコネクターとの嵌合 / 嵌合解除により、制御部 10 と画像表示部 20 とが接続されたり切り離されたりする。右コード 42 と、左コード 44 と、本体コード 48 とには、例えば、金属ケーブルや光ファイバーを採用できる。

【 0050 】

制御部 10 は、頭部装着型表示装置 100 を制御するための装置である。制御部 10 は、決定キー 11 と、点灯部 12 と、表示切替キー 13 と、トラックパッド 14 と、輝度切替キー 15 と、方向キー 16 と、メニューキー 17 と、電源スイッチ 18 と、を含んでいる。決定キー 11 は、押下操作を検出して、制御部 10 で操作された内容を決定する信号を出力する。点灯部 12 は、頭部装着型表示装置 100 の動作状態を、その発光状態によって通知する。頭部装着型表示装置 100 の動作状態としては、例えば、電源の ON / OFF 等がある。点灯部 12 としては、例えば、LED (Light Emitting Diode) が用いられる。表示切替キー 13 は、押下操作を検出して、例えば、コンテンツ動画の表示モードを 3D と 2D とに切り替える信号を出力する。トラックパッド 14 は、トラックパッド 14 の操作面上での使用者の指の操作を検出して、検出内容に応じた信号を出力する。トラックパッド 14 としては、静電式や圧力検出式、光学式といった種々のトラックパッドを採用できる。輝度切替キー 15 は、押下操作を検出して、画像表示部 20 の輝度を増減する信号を出力する。方向キー 16 は、上下左右方向に対応するキーへの押下操作を検出して、検出内容に応じた信号を出力する。電源スイッチ 18 は、スイッチのスライド操作を検出することで、頭部装着型表示装置 100 の電源投入状態を切り替える。

【 0051 】

図 2 は、頭部装着型表示装置 100 の構成を機能的に示すブロック図である。図 2 に示

10

20

30

40

50

すように、制御部10は、CPU140と、操作部135と、入力情報取得部110と、記憶部120と、電源130と、インターフェイス180と、送信部51(T×51)および送信部52(T×52)と、を有している。操作部135は、使用者による操作を受け付け、決定キー11、表示切替キー13、トラックパッド14、輝度切替キー15、方向キー16、メニューキー17、電源スイッチ18、から構成されている。

【0052】

入力情報取得部110は、使用者による操作入力に応じた信号を取得する。操作入力に応じた信号としては、例えば、トラックパッド14、方向キー16、電源スイッチ18、に対する操作入力がある。電源130は、頭部装着型表示装置100の各部に電力を供給する。電源130としては、例えば二次電池を用いることができる。記憶部120は、種々のコンピュータープログラムを格納している。記憶部120は、ROMやRAM等によって構成されている。CPU140は、記憶部120に格納されているコンピュータープログラムを読み出して実行することにより、オペレーティングシステム150(S150)、画像処理部160、表示制御部190、マイク駆動部163、変換部185、音声処理部170、方向判定部161、として機能する。

10

【0053】

画像処理部160は、コンテンツに含まれる画像信号を取得する。画像処理部160は、取得した画像信号から、垂直同期信号VSyncや水平同期信号HSync等の同期信号を分離する。また、画像処理部160は、分離した垂直同期信号VSyncや水平同期信号HSyncの周期に応じて、PLL(Phase Locked Loop)回路等(図示しない)を利用してクロック信号PCLKを生成する。画像処理部160は、同期信号が分離されたアナログ画像信号を、A/D変換回路等(図示しない)を用いてデジタル画像信号に変換する。その後、画像処理部160は、変換後のデジタル画像信号を、対象画像の画像データData(RGBデータ)として、1フレームごとに記憶部120内のDRAMに格納する。なお、画像処理部160は、必要に応じて、画像データに対して、解像度変換処理、輝度、彩度の調整といった種々の色調補正処理、キーストーン補正処理等の画像処理を実行してもよい。

20

【0054】

画像処理部160は、生成されたクロック信号PCLK、垂直同期信号VSync、水平同期信号HSync、記憶部120内のDRAMに格納された画像データData、のそれを、送信部51、52を介して送信する。なお、送信部51を介して送信される画像データDataを「右眼用画像データ」とも呼び、送信部52を介して送信される画像データDataを「左眼用画像データ」とも呼ぶ。送信部51、52は、制御部10と画像表示部20との間におけるシリアル伝送のためのトランシーバーとして機能する。

30

【0055】

表示制御部190は、右表示駆動部22および左表示駆動部24を制御する制御信号を生成する。具体的には、表示制御部190は、制御信号により、右LCD制御部211による右LCD241の駆動ON/OFF、右バックライト制御部201による右バックライト221の駆動ON/OFF、左LCD制御部212による左LCD242の駆動ON/OFF、左バックライト制御部202による左バックライト222の駆動ON/OFFなど、を個別に制御する。これにより、表示制御部190は、右表示駆動部22および左表示駆動部24のそれぞれによる画像光の生成および射出を制御する。例えば、表示制御部190は、右表示駆動部22および左表示駆動部24の両方に画像光を生成させたり、一方のみに画像光を生成させたり、両方共に画像光を生成させなかったりする。

40

【0056】

表示制御部190は、右LCD制御部211と左LCD制御部212とに対する制御信号のそれを、送信部51および52を介して送信する。また、表示制御部190は、右バックライト制御部201と左バックライト制御部202とに対する制御信号のそれを送信する。マイク駆動部163は、マイク63の向きを設定する。操作部135が受け付けた操作によって使用者が取得したい音声の音源(以下、「目標音源」とも呼ぶ)が

50

特定されると、マイク駆動部 163 は、目標音源からの音声を取得する感度が最大になるように、マイク 63 の向きを変更する。マイク駆動部 163 は、後述する 9 軸センサー 66 が検出する画像表示部 20 の位置および向きを取得する。これにより、画像表示部 20 と目標音源との位置関係に関わらず、マイク駆動部 163 は、マイク 63 が常にマイク 63 から目標音源への方向（以下、「音源方向」とも呼ぶ）からの音声を取得する感度が最大になるように向きを変更できる。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置 100 では、マイク 63 は、音源方向からの音声を高い感度で取得し、音源方向からずれるほど音声を取得しにくくなるため、取得した音声を表す文字画像の精度を向上させる。なお、操作部 135 は、請求項における特定方向設定部に相当し、マイク 63 およびマイク駆動部 163 は、請求項における音声取得部に相当する。

10

【0057】

変換部 185 は、マイク 63 が取得した音声を、音声を文字によって表した文字画像へと変換する。文字画像は、表示制御部 190 によって文字画像を表す制御信号として画像表示部 20 に送信される。画像表示部 20 は、送信された制御信号に基づいて文字画像を表す画像光を生成して、使用者の眼に射出することで、使用者は、音声を文字画像として視認できる。

【0058】

方向判定部 161 は、音源方向と、後述する 9 軸センサー 66 が検出した画像表示部 20 の向きから推定される使用者の視線方向と、がなす角度が予め定められた閾値以上か否かを判定する。また、方向判定部 161 は、音源方向と視線方向とがなす角度に基づいて、使用者が外景に目標音源を視認しているか否かを判定する。なお、設定される特定の方向と使用者の視線方向とがなす角度は、請求項における特定角度に相当し、特定の方向の一例として設定された音源方向と使用者の視線方向とがなす角度も特定角度に相当する。

20

【0059】

音声処理部 170 は、コンテンツに含まれる音声信号を取得し、取得した音声信号を増幅して、連結部材 46 に接続された右イヤホン 32 内のスピーカー（図示しない）および左イヤホン 34 内のスピーカー（図示しない）に対して供給する。なお、例えば、Dolby（登録商標）システムを採用した場合、音声信号に対する処理がなされ、右イヤホン 32 および左イヤホン 34 のそれぞれからは、例えば周波数等が変えられた異なる音が出力される。また、音声処理部 170 は、マイク 63 が取得した音声から特徴を抽出してモデル化することで、複数の人の声を別々に認識して、声ごとに話している人を特定する話者認識を行なう。音声処理部 170 は、請求項における音声識別部に相当する。

30

【0060】

インターフェイス 180 は、制御部 10 に対して、コンテンツの供給元となる種々の外部機器 OA を接続するためのインターフェイスである。外部機器 OA としては、例えば、パーソナルコンピューター（PC）や携帯電話端末、ゲーム端末等、がある。インターフェイス 180 としては、例えば、USB インターフェイス、マイクロ USB インターフェイス、メモリーカード用インターフェイス等、を用いることができる。

【0061】

画像表示部 20 は、右表示駆動部 22 と、左表示駆動部 24 と、右光学像表示部 26 としての右導光板 261 と、左光学像表示部 28 としての左導光板 262 と、カメラ 61 と、9 軸センサー 66 と、マイク 63 と、を備えている。

40

【0062】

9 軸センサー 66 は、加速度（3 軸）、角速度（3 軸）、地磁気（3 軸）、を検出するモーションセンサーである。9 軸センサー 66 は、画像表示部 20 に設けられているため、画像表示部 20 が使用者の頭部に装着されているときには、使用者の頭部の動きを検出する。検出された使用者の頭部の動きから画像表示部 20 の向きがわかるため、方向判定部 161 は、使用者の視線方向を推定できる。方向判定部 161 と 9 軸センサー 66 とは、請求項における視線方向推定部に相当する。マイク 63 は、取得した音声の音声信号を変換部 185 および音声処理部 170 に送信する。

50

【0063】

右表示駆動部22は、受信部53（R×53）と、光源として機能する右バックライト制御部201（右BL制御部201）および右バックライト221（右BL221）と、表示素子として機能する右LCD制御部211および右LCD241と、右投写光学系251と、を含んでいる。右バックライト制御部201と右バックライト221とは、光源として機能する。右LCD制御部211と右LCD241とは、表示素子として機能する。なお、右バックライト制御部201と、右LCD制御部211と、右バックライト221と、右LCD241と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。

【0064】

受信部53は、制御部10と画像表示部20との間におけるシリアル伝送のためのレシーバーとして機能する。右バックライト制御部201は、入力された制御信号に基づいて、右バックライト221を駆動する。右バックライト221は、例えば、LEDやエレクトロルミネセンス（EL）等の発光体である。右LCD制御部211は、受信部53を介して入力されたクロック信号PCLKと、垂直同期信号VSyncと、水平同期信号HSyncと、右眼用画像データData1と、に基づいて、右LCD241を駆動する。右LCD241は、複数の画素をマトリクス状に配置した透過型液晶パネルである。

10

【0065】

右投写光学系251は、右LCD241から射出された画像光を並行状態の光束にするコリメートレンズによって構成される。右光学像表示部26としての右導光板261は、右投写光学系251から出力された画像光を、所定の光路に沿って反射させつつ使用者の右眼REに導く。なお、右投写光学系251と右導光板261とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

20

【0066】

左表示駆動部24は、右表示駆動部22と同様の構成を有している。左表示駆動部24は、受信部54（R×54）と、光源として機能する左バックライト制御部202（左BL制御部202）および左バックライト222（左BL202）と、表示素子として機能する左LCD制御部212および左LCD242と、左投写光学系252と、を含んでいる。左バックライト制御部202と左バックライト222とは、光源として機能する。左LCD制御部212と左LCD242とは、表示素子として機能する。なお、左バックライト制御部202と、左LCD制御部212と、左バックライト222と、左LCD242と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。また、左投写光学系252は、左LCD242から射出された画像光を並行状態の光束にするコリメートレンズによって構成される。左光学像表示部28としての左導光板262は、左投写光学系252から出力された画像光を、所定の光路に沿って反射させつつ使用者の左眼LEに導く。なお、左投写光学系252と左導光板262とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

30

【0067】

A - 2 . 取得音声の画像表示処理 :

図3は、取得音声の画像表示処理の流れを示す説明図である。図3には、マイク63が取得した音声を画像表示部20に文字画像として表示する処理の流れが示されている。

【0068】

40

初めに、カメラ61は、外景を撮像する（ステップS305）。図4は、使用者の視野VRの一例を示す説明図である。図4には、使用者が視認できる視野VRと、画像表示部20が画像を表示できる領域である最大画像表示領域PNと、が示されている。図4に示すように、使用者は、目標音源である教師TEと、教師TEの発言を聞いている複数の生徒STと、を外景として視認できる。また、使用者は、教師TEがホワイトボードWBに書いた文字を視認できる。使用者は、操作部135を操作することにより、カメラ61によって視認している外景を撮像できる。なお、使用者が視認している外景とカメラ61が撮像する外景とは、使用者の視線方向やカメラ61の向き等によって異なる場合がある。そのため、他の実施形態では、カメラ61が外景を撮像する前に、撮像される外景の画像を最大画像表示領域PNに表示させて使用者に視認させ、使用者が操作部135を操作す

50

ることで撮像する外景の画像が使用者の視野VRに視認される外景に近づくように補正される態様にしてもよい。

【0069】

次に、使用者は、音源方向を設定する（ステップS310）。図5は、カメラ61が撮像した外景の画像の一例を示す説明図である。図5には、使用者が目標音源を特定する場合に、最大画像表示領域PNの全域にカメラ61が撮像した外景の画像が表示され、使用者の視野VR内で、かつ、最大画像表示領域PN以外の領域では使用者が外景を視認している状態が示されている。使用者が目標音源を特定したい場合に所定の操作を行なうと、画像処理部160は、最大画像表示領域PNに表示されている画像に対して顔認識を行ない、教師TEを目標音源の候補として抽出する。図5に示すように、最大画像表示領域PNに表示された画像において教師TEが抽出されると、画像表示部20は、教師TEの顔を囲んで点滅する矩形形状の枠MAを最大画像表示領域PNに表示する。この状態で、使用者が決定キー11を押下すると、教師TEが目標音源として特定され、音源方向が設定される。目標音源が特定されると、記憶部120は、最大画像表示領域PNに表示された画像における枠MA内の画像を目標音源の画像として記憶する。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置100では、操作部135に設定される特定の方向が音源方向であるため、音源から取得された音声を音源と関連付けて最大画像表示領域PNに表示することができ、使用者の音声を認識する理解度を向上させることができる。10

【0070】

目標音源の画像が記憶されると、画像表示部20は、最大画像表示領域PNに撮像された外景の画像を表示しなくなり、使用者は、外景として教師TEや生徒STを視認できるようになる。なお、設定された音源方向は、画像表示部20の向きに関わらず、マイク63から目標音源への絶対方向である。20

【0071】

音源方向が設定されると、次に、マイク駆動部163は、マイク63の向きを設定する（図3のステップS320）。マイク駆動部163は、マイク63が音源方向からの音声を取得する感度が最大になるような向きに設定する。マイク63は、向きが設定されると、音声を取得する（ステップS330）。次に、変換部185は、マイク63が取得した音声を、音声を表す文字画像へと変換する（ステップS340）。画像処理部160および画像表示部20は、使用者に文字画像を視認させる（ステップS350）。30

【0072】

図6は、使用者の視野VRの一例を示す説明図である。図6には、使用者が外景に加えて、教師TEの音声を文字画像として表すテキスト画像TX1、テキスト画像TX2、テキスト画像TX3（以下、あわせて「テキスト画像群」とも呼ぶ）、を視認している状態が示されている。テキスト画像TX1は、教師TEの音声がリアルタイムで変換されて更新されて表される文字画像である。テキスト画像TX2とテキスト画像TX3とは、テキスト画像TX1よりも所定の時間前の教師TEの音声を表す文字画像である。テキスト画像群は、視野VRにおいて、音源方向に存在する教師TEに重複しない位置であると共に、教師TEの近くの位置に表示される。そのため、第1実施形態における頭部装着型表示装置100では、目標音源から取得される音声を表す文字画像であるテキスト画像群が音源方向に重複しない位置に表示されるため、使用者は、発言者と発言者の音声とをより関連付けて認識しやすい。40

【0073】

本実施形態では、テキスト画像TX1は、使用者の視野VRにおける音源方向が視認される位置の近くに表示される。一般に、使用者の視野VRは、最大で水平方向に約200度、重力方向に約125度であることが知られている。本明細書では、使用者の視野VRにおける音源方向の近くとは、音源方向を中心とする使用者の視野角60度以内のことを行う。テキスト画像TX1が音源方向を中心として使用者の視野角45度以内に表示されるとさらに好ましい。

【0074】

50

また、テキスト画像 TX 1 等は、使用者の視野 VR における中央部以外に表示される。本明細書では、使用者の視野 VR における中央部以外とは、使用者の視野 VR における中心から左右上下方向の 30 度以内を除いた範囲をいう。また、テキスト画像 TX 1 等が視野 VR における中心の左右上下方向の 45 度以内を除いた範囲に表示されるとさらに好ましい。なお、画像処理部 160 と画像表示部 20 とは、請求項における表示位置設定部に相当する。

【 0075 】

テキスト画像 TX 1 は、所定の時間が経過すると、テキスト画像 TX 2 やテキスト画像 TX 3 のように、教師 TE からの吹き出しがない 1 つの固まりである文字画像として表示される。1 つの固まりの文字画像には、1 分間における教師 TE の音声を表す文字画像が表示される。そのため、1 分間ごとに新たな固まりのテキスト画像が作成される。図 6 に示すテキスト画像群の表示態様では、テキスト画像の固まりを 3 つまで表示し、新たなテキスト画像の固まりが作成されると、最大画像表示領域 PN から一番古いテキスト画像の固まりが表示されなくなる。記憶部 120 は、最大画像表示領域 PN におけるテキスト画像の固まりの表示 / 非表示に関わらず、自動的に最大画像表示領域 PN に表示していたテキスト画像群をテキスト画像の固まりごとに分けて記憶する。なお、他の実施形態では、1 つのテキスト画像の固まりは、1 分間の間に取得される音声である必要はなく、例えば、2 分間であってもよいし、テキスト画像群が 1 つにまとめられて 1 つのテキスト画像の固まりとして表示されてもよい。

【 0076 】

次に、使用者の視線方向が変化したか否かが判定される（図 3 のステップ S 360）。本実施形態における現時点では、図 4 から図 6 までに示すように、使用者は、音源方向に存在する教師 TE を視認し続けており、音源方向と使用者の視線方向とはほとんど同じ方向である。

【 0077 】

方向判定部 161 は、音源方向と視線方向とがなす角度が 30 度以上変化したかを判定する。使用者の視線方向がほとんど動かず、使用者の視線方向と音源方向とのなす角が 30 度未満であると判定された場合には（ステップ S 360 : NO）、引き続き、文字画像は、視野 VR において、教師 TE に重複しない位置であると共に、最大画像表示領域 PN の中央以外で教師 TE の近くの位置に表示される。なお、使用者の視線方向が 30 度未満の範囲で動いた場合には、音源方向と視線方向とのなす角度に応じてテキスト画像群が最大画像表示領域 PN に表示される位置が変更される。なお、視線方向と音源方向とのなす角である 30 度は、請求項における第 1 の閾値および第 2 の閾値に相当する。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置 100 では、使用者の視野 VR に外景として音源方向が視認されている場合には、最大画像表示領域 PN において音源方向の近くにテキスト画像 TX 11 等が表示されるため、取得される音声に対する使用者の理解度が向上する。

【 0078 】

視線方向と音源方向とがなす角度が 30 度以上変化したと判定された場合には（ステップ S 360 : YES）、方向判定部 161 は、使用者の視野 VR に目標音源が視認されていないと判定する。この場合に、画像処理部 160 は、最大画像表示領域 PN にカメラ 61 が撮像した目標音源の画像を表示すると共に、文字画像を表示する位置を変更する（ステップ S 370）。

【 0079 】

図 7 は、使用者の視野 VR の一例を示す説明図である。図 7 には、使用者の視線方向が音源方向から下向きに変わり、使用者が手 HD に握ったペン PEN を使ってノート NT にメモを取っている状態が示されている。図 7 に示すように、最大画像表示領域 PN の上側には、文字画像がリアルタイムでテキスト画像 TX 4 に更新されて表示されている。また、最大画像表示領域 PN において、テキスト画像 TX 4 の右側には、目標音源である教師 TE の画像が画像 IMG として表示されている。テキスト画像 TX 4 は、図 6 に示すテキ

10

20

30

40

50

スト画像群と異なり、音声を取得してから経過した時間にかかわらず、1つの固まりである文字画像として表示される。また、テキスト画像 TX 4 は、最大画像表示領域 PNにおいて、画像 IMG に重複せずに、かつ、画像 IMG の近くに表示される。なお、本実施形態では、テキスト画像 TX 4 を表示する位置と画像 IMG の位置とは予め設定されている。言い換えれば、視線方向と音源方向とがなす角度が 30 度以上の場合には、最大画像表示領域 PN における音源方向と関係のない位置にテキスト画像 TX 4 が表示されている。そのため、本実施形態の頭部装着型表示装置 100 では、音源方向が外景に視認されていなくても、最大画像表示領域 PN に音源方向の画像 IMG と文字画像とが近くに表示されるので、取得される音声に対する使用者の理解度が向上する。

【0080】

10

次に、取得音声の画像表示処理を終了するか否かが判断される（図 3 のステップ S 380）。取得音声の画像表示処理を行なうと判断された場合には（ステップ S 380 : NO）、引き続き、ステップ S 330 からステップ S 370 までの処理が行なわれる。取得音声の画像表示処理を終了すると判断された場合には（ステップ S 380 : YES）、使用者が所定の操作を行なうことで、取得音声の画像表示処理が終了する。

【0081】

20

以上説明したように、本実施形態における頭部装着型表示装置 100 では、マイク 63 が取得した音声を変換部 185 が文字画像に変換する。操作部 135 が操作されることで音源方向が特定される。画像処理部 160 と画像表示部 20 とは、音源方向に基づいて最大画像表示領域 PN に表示する文字画像の位置を設定する。そのため、この頭部装着型表示装置 100 では、使用者が設定した方向に基づいて、使用者が取得する音声を、音声を表すテキスト画像 TX 1 等として使用者に視認させることができ、使用者における音声を認識する理解度を向上させることができる。また、使用者が設定した方向に基づいて、取得された音声を表すテキスト画像 TX 1 等を最大画像表示領域 PN に表示する位置が設定されるので、使用者は、設定した方向とテキスト画像 TX 1 等との関係を認識しやすく、使用者の利便性が向上する。

【0082】

30

また、本実施形態の頭部装着型表示装置 100 では、9 軸センサー 66 と方向判定部 161 とは、画像表示部 20 の向きによって使用者の視線方向を推定する。画像処理部 160 と画像表示部 20 とは、音源方向と視線方向とのずれに基づいて、使用者の視野 VR における取得した音声を表す文字画像を表示する位置を設定する。そのため、本実施形態の頭部装着型表示装置 100 では、音源方向と視線方向とのずれに応じて、使用者の視野 VR に音源が視認されているかいないかが判断されて、文字画像を表示する位置が設定されるので、使用者は、音源方向と文字画像とを関連付けて認識しやすい。

【0083】

B 1 . 第 2 実施形態：

図 8 は、第 2 実施形態における取得音声の画像表示処理の流れを示す説明図である。図 8 には、複数の異なる種類の音声を表す文字画像を区別して表示する処理の流れが示されている。第 2 実施形態における頭部装着型表示装置 100a では、第 1 実施形態のマイク 63 に代えて指向性を有さないマイク 63a が複数の音源から異なる種類の音声を取得し、音声処理部 170 が取得された複数の音声を種類ごとに識別する。

40

【0084】

初めに、マイク 63a は、複数の音源から、種類の異なる音声を取得する（ステップ S 410）。音声処理部 170 は、取得された複数の種類の音声のそれぞれから音声の特徴を抽出してモデル化し、音声を種類ごとに識別して認識する（以下、「話者認識」とも呼ぶ）（ステップ S 420）。なお、この時点では、音声処理部 170 が音声の種類の識別のみを行ない、音源と音源から取得される音声との対応関係については特定されていない。次に、変換部 185 は、複数の種類の音声を、音声を表す文字画像へと変換する（ステップ S 430）。画像処理部 160 は、文字画像を制御信号として画像表示部 20 に送信し、画像表示部 20 は、文字画像を音声の種類ごとに区別して使用者に視認させる（ステ

50

ツップ S 4 4 0)。

【 0 0 8 5 】

図 9 は、使用者の視野 V R の一例を表す説明図である。図 9 には、使用者が外景に加えて、教師 T E の音声を表す文字画像と生徒 S T 1 の音声を表す文字画像とを異なる文字画像として視認している状態が示されている。図 9 に示すように、最大画像表示領域 P Nにおいて、中央部分以外の右上に教師 T E の音声を文字画像として表すテキスト画像 T X 1 1 と、テキスト画像 T X 1 1 の下に生徒 S T 1 の音声を文字画像として表すテキスト画像 T X 1 2 と、が示されている。テキスト画像 T X 1 1 とテキスト画像 T X 1 2 とは、文字画像における文字の色と文字の背景の色とが異なり、異なる種類の音声を表す文字画像として最大画像表示領域 P N に表示されている。

10

【 0 0 8 6 】

次に、カメラ 6 1 は、外景を撮像する(図 8 のステップ S 4 4 5)。カメラ 6 1 が外景を撮像する処理は、第 1 実施形態における図 3 のステップ 3 0 5 に示した処理と同じであるため、説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

次に、使用者は、操作部 1 3 5 を操作することにより、最大画像表示領域 P N に表示される撮像された画像から 1 つの音源を選択することで、マイク 6 3 a から複数の音源までの複数の音源方向の内から 1 つの音源方向を特定する(ステップ S 4 5 0)。図 1 0 は、カメラ 6 1 が撮像した外景画像 B I M の一例を示す説明図である。図 1 0 には、最大画像表示領域 P N にカメラ 6 1 が撮像した外景画像 B I M が表示されている。外景画像 B I M には、図 9 に示したテキスト画像 T X 1 1 およびテキスト画像 T X 1 2 と、カーソル C R と、指示画像 C M と、が表示されている。指示画像 C M は、使用者が次に行なう操作の指示を示す画像である。カーソル C R は、使用者が方向キー 1 6 を操作することで最大画像表示領域 P N 上を移動する画像である。使用者が、指示画像 C M に表示されている「音源を特定してください」の指示に従い、カーソル C R を最大画像表示領域 P N に表示された目標音源である教師 T E に重なるように移動させて決定キー 1 1 を押下すると、1 つの目標音源が選択されると共に、音源方向が特定される。

20

【 0 0 8 8 】

次に、選択された目標音源から取得される音声を表す文字画像が選択される(図 8 のステップ S 4 6 0)。1 つの目標音源が選択されると、指示画像 C M 内に表示される文字は、「選択した音源から取得される文字画像を選択してください」に変更される。使用者が教師 T E の音声を表す文字画像としてテキスト画像 T X 1 1 を選択すると、音声処理部 1 7 0 は、テキスト画像 T X 1 1 として表される種類の音声が教師 T E の音声であると認識する。

30

【 0 0 8 9 】

次に、制御部 1 0 は、音声の種類の数と同数の音源方向の特定が行なわれたかを判定する(ステップ S 4 7 0)。この時点では、テキスト画像 T X 1 2 に対応する音源方向が設定されていないため(ステップ S 4 7 0 : NO)、ステップ S 4 5 0 およびステップ S 4 6 0 の処理が行なわれる。使用者が、目標音源として生徒 S T 1 を選択して(ステップ S 4 5 0)、生徒 S T 1 の音声を表す文字画像としてテキスト画像 T X 1 2 を選択すると(ステップ S 4 6 0)、音声処理部 1 7 0 は、テキスト画像 T X 1 2 として表される種類の音声が生徒 S T 1 の音声であると認識する。そのため、第 2 実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 a では、簡便な操作によって、特定の音源方向と特定の音源方向から取得される音声を表す文字画像とが設定され、使用者は容易に話者認識の設定を行なうことができる。

40

【 0 0 9 0 】

使用者が音声の種類の数と同数の音源方向の特定を行なうと(ステップ S 4 7 0 : YES)、次に、特定された音源方向と文字画像との対応関係が正しいか否かの判定が行なわれる(ステップ S 4 7 5)。対応関係が正しくないと判定された場合には(ステップ S 4 7 5 : NO)、対応関係が正しくないと判定された音源方向と文字画像との組み合わせに

50

対して、再度、ステップ S 450 からステップ S 470 までの処理が行なわれる。

【0091】

音声の種類の数と同数の音源方向の特定が行なわれたと判定されると(ステップ S 475 : YES)、画像処理部 160 と画像表示部 20 は、最大画像表示領域 PN において、指示画像 CM とカーソル CR とを非表示にして、テキスト画像 TX11 とテキスト画像 TX12 とを表示する方法および位置を変更する(ステップ S 480)。

【0092】

図 11 は、使用者の視野 VR の一例を示す説明図である。図 11 では、特定された音源方向と特定された音源方向から取得される音声を表す文字画像とが関連付けて表示されている。図 11 に示すように、テキスト画像 TX11 は、教師 TE の音声を表す文字画像であるため、教師 TE を起点とする吹き出しで囲まれた文字の画像である。また、テキスト画像 TX12 は、生徒 ST1 の音声を表す文字画像であるため、生徒 ST1 を起点とする吹き出しで囲まれた文字の画像である。テキスト画像 TX11 とテキスト画像 TX12 とのそれでは、教師 TE と生徒 ST1 とのそれぞれから取得される音声を表す文字画像がリアルタイムで更新されて表示される。テキスト画像 TX11 とテキスト画像 TX12 とに表示される文字数は予め定められており、定められた文字数を超えると、超えた分の文字は表示されなくなる。他の実施形態では、文字の表示と非表示とが文字数によって行なわれるのではなく、時間等によって行なわってもよい。また、音源方向から取得された最後の音声から同じ種類の音声が取得されずに所定の時間が経過すると、文字画像は最大画像表示領域 PN に表示されなくなる。本実施形態では、所定の時間としての 5 分が経過すると文字画像が表示されなくなるが、他の実施形態では、所定の時間が 5 分以外の時間であってもよい。

10

20

【0093】

次に、使用者は、取得音声の画像表示処理を終了するか否かが判断される(図 8 のステップ S 490)。ステップ S 490 における判断は、第 1 実施形態の図 3 のステップ 380 における判断と同じであるため、説明を省略する。

【0094】

以上説明したように、第 2 実施形態における頭部装着型表示装置 100a では、音声処理部 170 は、取得された複数の音声を種類ごとに識別する。操作部 135 は、使用者による操作を受け付けることにより、マイク 63a から、マイク 63a が取得する複数の種類の音声のうち特定の音声が取得された音源までの方向を特定する。画像処理部 160 と画像表示部 20 とは、使用者の視野 VR において、テキスト画像 TX11 とテキスト画像 TX12 とを最大画像表示領域 PN に表示する位置を、それぞれテキスト画像 TX11 、テキスト画像 TX12 、として表される音声が取得される音源方向の近くに設定する。また、画像処理部 160 と画像表示部 20 とは、使用者の視野 VR において、テキスト画像 TX11 とテキスト画像 TX12 とを最大画像表示領域 PN に表示する位置のそれを、複数の音源方向のいずれにも重複しない位置に設定する。そのため、第 2 実施形態における頭部装着型表示装置 100a では、複数の人が話す会話であっても、最大画像表示領域 PN において、発言者の声を表す文字画像が当該発言者の近くの位置に表示される。よって、使用者は、聴覚に加えて、視覚で発言者と発言者の音声を表す文字画像とを関連付けて認識でき、会話の内容を理解しやすい。また、取得された音声を表す文字画像のいずれも、複数の音源方向と重複しない位置に表示されるため、使用者は、発言者と発言者の音声を表す文字画像とをより関連付けて視認することができる。

30

40

【0095】

B2 . 第 3 実施形態 :

図 13 は、第 3 実施形態における頭部装着型表示装置 100b の構成を機能的に示す説明図である。第 3 実施形態における頭部装着型表示装置 100b では、上記実施形態の頭部装着型表示装置 100 と比べて、制御部 10b が無線通信部 132 を有することと、制御部 10b の CPU140b が画像判定部 142 として機能することと、が異なる。また、第 3 実施形態では、音声処理部 170b は、マイク 63 によって取得された音声とは異

50

なる無線通信部 132 によって取得された音声信号を取得して、音声信号を音声としてイヤホン 32, 34 のスピーカーに対して供給する。

【0096】

無線通信部 132 は、無線 LAN や bluetooth (登録商標) といった所定の無線通信規格に則って他の機器との間で無線通信を行なう。無線通信部 132 は、無線通信を行なうこと、マイク 63 によって取得された音声とは異なる音声を表す音声信号を取得する。無線通信部 132 が取得する音声信号としては、例えば、ラジオ等から放送される音声信号や、頭部装着型表示装置 100b のマイク 63 とは異なるマイクによって取得されてデジタル化された音声信号などが含まれる。画像処理部 160 は、カメラ 61 によって継続的に撮像された外景画像 (動画) に含まれる対象物を顔認識によって目標音源の候補として抽出する。画像判定部 142 は、抽出された目標音源の候補に対して、記憶部 120 に予め記憶された特定の対象物の画像データと同じ特定の対象物の動きの変化を、パターンマッチングによって判定する。例えば、目標音源の候補として、教師 TE が抽出された場合に、画像判定部 142 は、教師 TE の体の一部である口の部分に対してパターンマッチングを行ない、教師 TE の口の開閉状態を判定する。なお、無線通信部 132 は、請求項における通信部に相当する。カメラ 61 によって継続的に撮像された外景画像 (動画) は、請求項における画像取得部が取得する複数の時点における外景の画像に相当する。使用者は、カメラ 61 によって撮像された外景画像とは別に、画像表示部 20 の導光板 261, 262 を透過した外景と、最大画像表示領域 PN に表示された表示画像と、を視認できる。

10

20

【0097】

図 14 は、第 3 実施形態における取得音声の画像表示処理の流れを示す説明図である。第 3 実施形態における取得音声の画像表示処理では、教師 TE の口の開閉状態を検出して音源方向が設定され、カメラ 61 によって取得された音声とは異なる音声が異なる種類の文字画像として変換される点が、第 1 実施形態の取得音声の画像表示処理と異なる。

【0098】

第 3 実施形態における取得音声の画像表示処理では、初めに、カメラ 61 によって外景が撮像されると (ステップ S505)、画像処理部 160 は、目標音源の候補として教師 TE を抽出する (ステップ S506)。図 15 は、使用者の視野 VR の一例を示す説明図である。図 15 に示すように、目標音源の候補として教師 TE が抽出されると、次に、画像判定部 142 は、さらに、パターンマッチングによって、教師 TE の口の周辺部 MO (以降、単に「口 MO」とも呼ぶ) を抽出し、口 MO に開閉状態の変化があるか否かを判定する (図 14 のステップ S507)。教師 TE の口 MO に開閉状態の変化がないと判定された場合には (ステップ S507 : NO)、画像判定部 142 は、引き続き、教師 TE の口 MO を抽出した状態で、口 MO の開閉状態の変化の検出を監視する (ステップ S507)。教師 TE の口 MO に開閉状態の変化があったと判定された場合には (ステップ S507 : YES)、操作部 135 が操作されなくても、記憶部 120 は、教師 TE の口 MO を目標音源として記憶し、音源方向を設定する (ステップ S510)。

30

【0099】

音源方向が設定されると、マイク駆動部 163 がマイク 63 の向きを設定し (ステップ S520)、マイク 63 および無線通信部 132 は、音声および音声を表す音声信号を取得する (ステップ S530)。第 3 実施形態では、無線通信部 132 が通信によって取得したインターネットラジオの音声信号を取得する。次に、変換部 185 は、マイク 63 が取得した音声と、無線通信部 132 が取得した音声信号と、を異なる種類のフォントの文字画像へと変換する (ステップ S540)。

40

【0100】

音声および音声信号が文字画像へと変換されると、画像処理部 160 および画像表示部 20 は、変換された異なる種類の文字画像を使用者に視認させる (ステップ S550)。図 16 は、使用者の視野 VR の一例を示す説明図である。図 16 に示すように、最大画像表示領域 PN には、マイク 63 によって取得される音声がテキスト画像 TX41 と表示さ

50

れ、無線通信部 132 によって取得された音声信号がテキスト画像 TX42 として表示される。テキスト画像 TX41 のフォントは MS ゴシックであり、テキスト画像 TX42 のフォントは MS 明朝である。なお、他の実施形態では、最大画像表示領域 PN には、異なるフォントによってテキスト画像 TX41 等が表示されてもよいし、太字や細字、文字の大小等、文字画像を形成するフォント以外の要素が変更されて表示されてもよい。

【0101】

使用者に文字画像が視認させると（図 14 のステップ S550）、画像判定部 142 は、外景画像の目標音源の位置の変化を監視する（ステップ S560）。カメラ 61 が外景画像を継続して撮像しているため、画像判定部 142 は、複数の時点において、外景画像における目標音源である教師 TE の口の位置を特定できる。外景画像における教師 TE の口の位置が変化したと判定された場合（ステップ S560：YES）、例えば、教師 TE の口 MO の位置が、図 16 に示す視野 VR における位置から図 6 に示す視野 VR における位置へと変化した場合には、画像処理部 160 および画像表示部 20 は、最大画像表示領域 PN に文字画像を表示する位置を変更する（図 14 のステップ S570）。画像処理部 160 および画像表示部 20 は、最大画像表示領域 PN において、位置が変化した教師 TE の口 MO の近くに文字画像光を表示する。文字画像光の表示位置が変更される（ステップ S570）、または、ステップ S560 の処理において外景画像の目標音源の位置が変化していないと判断された場合（ステップ S560：NO）、取得音声の画像表示処理を終了するか否かが判断される（ステップ S580）。

【0102】

以上説明したように、第 3 実施形態における頭部装着型表示装置 100b では、カメラ 61 が継続的に外景画像を撮像し、画像処理部 160 および画像表示部 20 は、外景画像における教師 TE の口 MO の位置が変化したと判定された場合には、最大画像表示領域 PN に文字画像を表示する位置を変更する。そのため、第 3 実施形態における頭部装着型表示装置 100b では、音源方向がより詳細に使用者に認識され、文字画像が表示される位置が音源方向の近くに設定されるため、使用者に音源方向と目標音源が発する音声を表す文字画像とをより関連付けて認識させやすい。

【0103】

また、第 3 実施形態における頭部装着型表示装置 100b では、音声処理部 170b がマイク 63 によって取得された音声とは異なる無線通信部 132 によって取得された音声信号を取得する。変換部 185 は、マイク 63 が取得した音声と、無線通信部 132 が取得した音声信号と、異なる種類のフォントの文字画像へと変換する。そのため、第 3 実施形態における頭部装着型表示装置 100b では、マイク 63 によって取得された音声を表すテキスト画像 TX41 と、マイク 63 以外によって取得した音声を表すテキスト画像 TX42 と、異なる種類の文字画像で表示されるため、使用者に音声を発する音源の違いを視覚によって認識させることができる。また、この頭部装着型表示装置 100b では、マイク 63 によって取得された音声とは異なる音声は、無線通信部 132 による通信によって取得された音声信号を表す音声である。そのため、この頭部装着型表示装置 100b では、使用者は、マイク 63 によって取得される外部の音声のみでなく、通信によって取得されたさまざま音声信号を表す音声を聞くと共に、通信によって取得された音声を視覚情報として認識できる。

【0104】

C . 変形例：

なお、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば、次のような変形も可能である。

【0105】

C 1 . 変形例 1 :

上記実施形態では、頭部装着型表示装置 100 において、変換部 185 が取得された音声をリアルタイムで文字画像に変換して、使用者に文字画像を視認させる態様としたが、

10

20

30

40

50

文字画像を使用者に視認させる方法はこれに限られず、種々変形可能である。

【0106】

図12は、使用者の視野VRの一例を示す説明図である。図12では、記憶部120に記憶された音声が種類ごとに区別されて、音声が録音された時間に関連付けられて最大画像表示領域PNに音声を表す文字画像として表示されている。図12に示すように、最大画像表示領域PNの左側には、音声の録音を開始してからの経過時間TMが表示されている。最大画像表示領域PNにおける経過時間TMの右側には、複数の文字画像であるテキスト画像TX35等が表示されている。テキスト画像TX35等は、経過時間TMに示す録音された時間と関連付けられて表示されている。例えば、テキスト画像TX35は、音声を文字画像へと変換し始めた録音開始時に、録音され始めた音声を表す文字画像であり、テキスト画像TX35内の文字から音源が教師TEであることがわかる。また、テキスト画像TX32は、録音が開始されてからおよそ32分が経過したときに、録音され始めた音声を表す文字画像であり、テキスト画像TX32内の文字から音源が生徒ST1であることがわかる。10

【0107】

図12に示すカーソルCRがテキスト画像TX35等に重ねられて選択されると、テキスト画像TX35として表示されている文字画像が最大画像表示領域PNの全域に拡大して表示される。また、使用者からの操作によって、音源方向を撮像した画像が文字画像とあわせて表示される。そのため、この頭部装着型表示装置100では、使用者は、音声を聞き逃した場合や、文字画像を見逃した場合でも、記憶部120に記憶された音声を表す文字画像を後から確認できる。また、記憶部120には、音源方向を撮像した画像や録音された時間の対応関係についても記憶されているので、使用者が過去に録音した音声を表す文字画像を検索する場合などに利便性が向上する。20

【0108】

また、使用者が音声を聞いている場合に、操作部135に所定の操作が行なわれることで、所定の操作を受け付けている間に取得される音声が特別な文字画像として表示されてもよいし、特別な音声として記憶部120に記憶されてもよい。この頭部装着型表示装置100では、使用者の操作によって、文字画像が特徴付けられて最大画像表示領域PNに表示されたり、音声が特徴付けられて記憶されたりする。よって、使用者は、音声および文字画像ごとに新たな情報を付加できるため、使用者の利便性が向上する。30

【0109】

また、画像表示部20は、音声が取得された時点から所定の時間遅らせて文字画像を使用者に視認させてもよい。例えば、画像表示部20は、取得された音声を30秒遅れて最大画像表示領域PNに表示させててもよい。この頭部装着型表示装置100では、使用者は、一時的に音声を聞き逃すと共にリアルタイムでの音声を表す文字画像を見逃した場合に、音声よりも遅れて表示される文字画像によって、現時点で聞いている音声とあわせて30秒前に聞き逃した音声を表す文字画像として視認できる。よって、使用者は、取得される音声の前後のつながりを理解しやすい。

【0110】

C2. 変形例2：40

上記実施形態では、推定された使用者の視線方向と音源方向とのずれによって、最大画像表示領域PNにおいて、表示される文字画像の位置が設定されたが、表示される文字画像の位置の設定方法はこれに限られず、種々変形可能である。例えば、推定された使用者の視線方向のみに基づいて、最大画像表示領域PNに表示される文字画像の位置や方法が設定されてもよい。

【0111】

方向判定部161と9軸センサー66とは、画像表示部20の動きを検出することで、取得される音声を表す文字画像が最大画像表示領域PNに表示されている表示状態を基準として、視線方向の角度の変化量と角速度とのうち少なくとも一方を推定する。なお、視線方向の角度の変化量と角速度とは、請求項における特定値に相当する。また、9軸セン50

サー 6 6 が地磁気を検出できるため、9 軸センサー 6 6 によって重力方向と重力方向に垂直な水平方向とが特定され、方向判定部 1 6 1 と 9 軸センサー 6 6 とは、重力方向と水平方向とに対する角度の変化量および角速度を推定できる。この変形例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、視線方向の角度が 30 度以上変化した場合、または、角速度が 1 (ラジアン / 秒) 以上の場合には、方向判定部 1 6 1 は、使用者が最大画像表示領域 P N に表示される文字画像ではなく、外景を視認したいと判定する。この場合に、画像処理部 1 6 0 と画像表示部 2 0 とは、最大画像表示領域 P N において、中央部分以外で、使用者の視線が移った逆の方向に、文字画像を表示する位置を変更する。例えば、使用者の視線方向が重力方向に対して上を向いた場合には、使用者が上の外景を視認したいと推定できるので、最大画像表示領域 P N における下側に文字画像が表示される。そのため、この変形例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、使用者が視認したい方向にあわせて、使用者の視界の妨げにならない位置に自動で文字画像を表示する位置が変更されるので、使用者の使い勝手が向上する。なお、30 度は請求項における第 3 の閾値に相当し、1 (ラジアン / 秒) は請求項における第 5 の閾値に相当する。なお、他の実施形態では、閾値として、角度の変化量が 30 度以外の数値であってもよいし、角速度が 1 (ラジアン / 秒) 以外の数値であってもよい。

【 0 1 1 2 】

また、この変形例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、表示状態を基準として、視線方向の角度の変化量が 30 度未満、かつ、視線方向の角速度が 1 (ラジアン / 秒) 未満であり、かつ、その状態で 30 秒が経過した場合には、方向判定部 1 6 1 は、使用者が最大画像表示領域 P N に表示される文字画像に注目していると判定する。この場合に、画像処理部 1 6 0 と画像表示部 2 0 とは、最大画像表示領域 P N における中央部分に、文字画像を表示する。そのため、この変形例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、使用者が文字画像に注目していると判定された場合に、使用者が視認しやすい位置に自動で文字画像を表示するので、使用者の使い勝手が向上する。なお、30 度は請求項における第 4 の閾値に相当し、1 (ラジアン / 秒) は請求項における第 6 の閾値に相当する。

【 0 1 1 3 】

C 3 . 変形例 3 :

上記実施形態では、特定の方向として目標音源が存在する音源方向が設定されたが、必ずしも音源方向が特定の方向である必要はなく、設定される特定の方向については種々変形可能である。例えば、音源であるバスガイドがスカイツリーのようなランドマークの説明を行なっている場合に、音源ではなく、使用者の視野 V R に視認されるスカイツリーの方向が特定の方向として設定されてもよい。この場合に、使用者は、常に音源とは異なる特定の方向であるスカイツリーを視認しながら、文字画像を視認できる。この変形例における頭部装着型表示装置 1 0 0 では、使用者が視認したい特定の方向を自由に設定できるため、使用者の使い勝手が向上する。

【 0 1 1 4 】

また、特定の方向としては、使用者が視認している視線方向、使用者の背後方向、車の進行方向であってもよい。例えば、特定の方向が使用者の背後方向であって場合には、表示される文字画像の態様を変化させて、使用者に背後方向で取得された音声を表す文字画像であることを認識させてもよい。

【 0 1 1 5 】

また、上記実施形態では、人間から取得される声を音声の一例としたが、取得されて変換される音声はこれに限られず、種々変形可能であり、人間以外の生物である動物の鳴き声等であってもよいし、サイレンといった警告音や効果音であってもよい。例えば、使用者が多くの人々に囲まれていて、多くの人の声を聞いている場合に、音声処理部 1 7 0 が警告音のみを識別して、警告音を表す文字画像を使用者に視認させることで、いち早く使用者に警告を告知できるため、使用者の利便性が向上する。

【 0 1 1 6 】

また、上記実施形態では、使用者の視線方向が画像表示部 2 0 に備え付けられた 9 軸セ

10

20

30

40

50

ンサー 6 6 によって推定されたが、使用者の視線方向の推定方法はこれに限られず、種々変形可能である。例えば、C C D カメラによって使用者の眼を撮像して、撮像した画像を解析することで、使用者の視線方向が推定されてもよい。

【 0 1 1 7 】

また、上記実施形態では、文字画像は、最大画像表示領域 P N において、音源方向の近くの位置に表示され、中央部分以外に表示される様としたが、文字画像が表示される位置や方法はこれに限られず、種々変形可能である。例えば、文字画像が使用者に視認される外景と比較して重要であるならば、最大画像表示領域 P N の中央部分に文字画像が表示されてもよい。また、使用者の視野 V R において、目標音源が隅の方で視認されており、できるだけ多くの文字数を最大画像表示領域 P N に表示させたい場合には、音源方向に重ならない最大画像表示領域 P N の全域に文字画像が表示されてもよい。また、使用者の視野 V R における外景の視認性を高めるために、音源方向と文字画像とが重ねられて表示されてもよい。10

【 0 1 1 8 】

C 4 . 変形例 4 :

上記実施形態では、マイク 6 3 は、画像表示部 2 0 に対して相対的に動いて向きを変えることで、音声を取得する感度をマイク 6 3 から音源への方向に応じて変える様としたが、必ずしも画像表示部 2 0 に対して相対的に動く必要はなく、マイク 6 3 の構造および構成は種々変形可能である。例えば、変形例におけるマイク 6 3 b は、別々の方向に向いている指向性を有する複数のマイクから構成されていてよい。この場合に、使用者からの操作によって、複数のマイクのうちいくつかのマイクからの音声を取得しないことで、マイク 6 3 b が方向ごとに音声を取得する感度を変更できる。この頭部装着型表示装置 1 0 0 では、マイク 6 3 b を画像表示部 2 0 に対して相対的に動かす構造が不要であるため、簡便な構成によって音声を取得するマイク 6 3 b の指向性が設定される。20

【 0 1 1 9 】

C 5 . 変形例 5 :

上記実施形態では、視線方向と音源方向とがなす角度が 3 0 度以上の場合に、最大画像表示領域 P N において、カメラ 6 1 が撮像した音源方向の画像を表示して、音源方向の画像の近くに文字画像が表示される様としたが、視線方向と音源方向との関係によって、文字画像を表示される方法および位置が変更される様については種々変形可能である。例えば、視線方向と音源方向とがなす角度に関わらず、最大画像表示領域 P N における予め定められた位置に常に文字画像が表示される様であってもよい。また、視線方向と音源方向とがなす角度が 3 0 度を閾値として、文字画像が最大画像表示領域 P N に表示される位置が設定されるのではなく、3 0 度よりも大きい角度や小さい角度が閾値として設定されてもよい。30

【 0 1 2 0 】

C 6 . 変形例 6 :

上記実施形態では、画像処理部 1 6 0 は、カメラ 6 1 が撮像した外景の画像に対して顔認証を行なうことで、音源として教師 T E を抽出したが、音源の抽出方法については種々変形可能である。例えば、測距センサーによって、使用者から一定距離に存在するものが音源の候補として抽出されてもよい。40

【 0 1 2 1 】

また、上記実施形態では、音声処理部 1 7 0 は、話者認識によって種類の異なる音声を識別しているが、音声の識別方法についてはこれに限られず、種々変形可能である。例えば、大学の講義のように使用者が毎週同じ音源である教師 T E の話を聞く場合、予め、教師 T E の音声の特徴が頭部装着型表示装置 1 0 0 に登録されることで、教師 T E 以外の音声が文字画像へと変換されないように設定できる。この頭部装着型表示装置 1 0 0 では、その都度、音源方向と異なる種類ごとの音声の設定が不要であり、また、使用者が文字画像として最大画像表示領域 P N に表示させたい種類の音声を表す文字画像を高い精度で識別することできる。50

【 0 1 2 2 】

また、上記実施形態では、取得された音声を、音声を表す文字画像として変換したが、音声を文字画像へと変換する方法は種々変形可能である。例えば、プライバシー保護の観点から、公演では取得された音声が文字画像へと変換されて、取得された音声の録音は行わぬ設定にしてもよい。また、頭部装着型表示装置 100 に個人名等の特定の言葉が予め登録されておくことで、登録された言葉については、音声が取得されても文字画像へと変換が行わぬ設定としてもよい。

【 0 1 2 3 】

また、頭部装着型表示装置 100 に予め登録される音声としては、機械の稼働音のような音であってもよい。例えば、稼働音を表す文字画像を使用者に視認させ、産業用機械における正常稼動時の稼動音を予め登録する。この場合に、産業用機械が設置された工場内が他の機械等によって騒がしい場合であっても、産業用機械が異常稼動時の稼働音を表す文字画像を使用者が視認できることで、使用者は、産業用機械の稼働状態が正常か否かを視覚情報として認識できる。10

【 0 1 2 4 】**C 7 . 変形例 7 :**

上記実施形態における頭部装着型表示装置 100 の構成は、あくまで一例であり、種々変形可能である。例えば、制御部 10 に設けられた方向キー 16 や トラックパッド 14 の一方を省略したり、方向キー 16 や トラックパッド 14 に加えてまたは方向キー 16 や トラックパッド 14 に代えて操作用スティック等の他の操作用インターフェイスを設けたりしてもよい。また、制御部 10 は、キーボードやマウス等の入力デバイスを接続可能な構成であり、キーボードやマウスから入力を受け付けるものとしてもよい。20

【 0 1 2 5 】

また、画像表示部として、眼鏡のように装着する画像表示部 20 に代えて、例えば帽子のように装着する画像表示部といった他の方式の画像表示部を採用してもよい。また、イヤホン 32, 34、カメラ 61、は適宜省略可能である。また、上記実施形態では、画像光を生成する構成として、LCD と光源とを利用しているが、これらに代えて、有機 EL ディスプレイといった他の表示素子を採用してもよい。また、上記実施形態では、使用者の頭の動きを検出するセンサーとして 9 軸センサー 66 を利用しているが、これに代えて、加速度センサー、角速度センサー、地磁気センサーのうちの 1 つまたは 2 つから構成されたセンサーを利用するとしてもよい。また、上記実施形態では、頭部装着型表示装置 100 は、両眼タイプの光学透過型であるとしているが、本発明は、例えばビデオ透過型や単眼タイプといった他の形式の頭部装着型表示装置にも同様に適用可能である。30

【 0 1 2 6 】

また、上記実施形態において、頭部装着型表示装置 100 は、使用者の左右の眼に同じ画像を表す画像光を導いて使用者に二次元画像を視認させるとしてもよいし、使用者の左右の眼に異なる画像を表す画像光を導いて使用者に三次元画像を視認させるとしてもよい。

【 0 1 2 7 】

また、上記実施形態において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。例えば、上記実施形態では、画像処理部 160 や音声処理部 170 は、CPU 140 がコンピュータープログラムを読み出して実行することにより実現されるとしているが、これらの機能部はハードウェア回路により実現されるとしてもよい。40

【 0 1 2 8 】

また、本発明の機能の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア（コンピュータープログラム）は、コンピューター読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。この発明において、「コンピューター読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクや CD - ROM のような携帯型の記録媒体に限50

らず、各種のRAMやROM等のコンピューター内の内部記憶装置や、ハードディスク等のコンピューターに固定されている外部記憶装置も含んでいる。

【0129】

また、上記実施形態では、図1および図2に示すように、制御部10と画像表示部20とが別々の構成として形成されているが、制御部10と画像表示部20との構成については、これに限られず、種々変形可能である。例えば、画像表示部20の内部に、制御部10に形成された構成の全てが形成されてもよいし、一部が形成されてもよい。また、制御部10に形成された構成の内、操作部135のみが単独のユーザインターフェース(UI)として形成されてもよいし、上記実施形態における電源130が単独で形成されて、交換可能な構成であってもよい。また、制御部10に形成された構成が重複して画像表示部20に形成されていてもよい。例えば、図2に示すCPU140が制御部10と画像表示部20との両方に形成されていてもよいし、制御部10に形成されたCPU140と画像表示部20に形成されたCPUとが行なう機能が別々に分けられている構成としてもよい。

10

【0130】

C8. 変形例8：

例えば、画像光生成部は、有機EL(有機エレクトロルミネッセンス、Organic Electr o-Luminescence)のディスプレイと、有機EL制御部とを備える構成としても良い。また、例えば、画像生成部は、LCDに代えて、LCoS(Liquid crystal on silicon, LCo Sは登録商標)や、デジタル・マイクロミラー・デバイス等を用いることもできる。また、例えば、レーザー網膜投影型のヘッドマウントディスプレイに対して本発明を適用することも可能である。レーザー網膜投影型の場合、「画像光生成部における画像光の射出可能領域」とは、使用者の眼に認識される画像領域として定義することができる。

20

【0131】

また、例えば、ヘッドマウントディスプレイは、光学像表示部が使用者の眼の一部分のみを覆う様、換言すれば、光学像表示部が使用者の眼を完全に覆わない様のヘッドマウントディスプレイとしてもよい。また、ヘッドマウントディスプレイは、いわゆる単眼タイプのヘッドマウントディスプレイであるとしてもよい。

【0132】

また、イヤホンは耳掛け型やヘッドバンド型を採用してもよく、省略しても良い。また、例えば、自動車や飛行機等の車両に搭載されるヘッドマウントディスプレイとして構成されてもよい。また、例えば、ヘルメット等の身体防護具に内蔵されたヘッドマウントディスプレイとして構成されてもよい。

30

【0133】

C9. 変形例9：

また、上記実施形態では、使用者に文字画像を視認させる表示装置として、使用者の頭部に装着される頭部装着型表示装置100を用いたが、表示装置はこれに限られず、種々変形可能である。例えば、自動車のフロントガラスに用いられるヘッドアップディスプレイ(Head-up Display; HUD)であってもよい。この場合に、使用者である自動車の運転手は、進行方向の視野を確保した上で自動車の外の音等を文字画像として視認することができる。この変形例の表示装置では、聴覚障害者が運転手である場合や自動車内が騒がしい場合に、自動車の外の音を視覚情報として認識できるので、外部での危険情報を視覚情報として認識でき、自動車を運転しているときの安全性を高めることができる。

40

【0134】

C10. 変形例10：

また、上記第3実施形態では、図14のステップS507の処理において、教師TEの口МОに開閉状態の変化がないと判定された場合には(ステップS507: NO)、引き続き、画像判定部142が教師TEの口МОの開閉状態の変化の検出を監視するが、必ずしも、画像判定部142が変化の検出を監視する必要はない。例えば、教師TEの口МОの開閉状態の変化が検出されない場合には、画像処理部160によって抽出された教師T

50

Eを目標音源として、音源方向が設定されてもよい。また、この場合に、教師T Eの口M Oの開閉状態の変化が初めて検出された後には、教師T Eの口M Oを目標音源として、音源方向が設定されてもよい。

【0135】

また、上記第3実施形態では、マイク63によって取得される音声と異なる音声として、無線通信部132が通信によって取得した音声信号を表す音声が例に挙げられているが、マイク63によって取得される音声と箱となる音声は、これに限られず種々変形可能である。例えば、マイク63によって取得される音声とは異なる音声として、マイク63とは別に教師T Eの胸元に装着されたピンマイクが取得した音声であってもよい。また、マイク63によって取得された音声の内、音声処理部170によって人が発声する音声と、機械等によって発せられる音声と、が識別されることで、これらの音声が変換された文字画像のフォントが変えられてもよい。また、複数の異なる音声の内の1つの音声のみが文字画像として変換されてもよいし、複数の音声の種類は3種類以上であってもよい。

10

【0136】

C11. 変形例11：

上記実施形態では、外景画像や使用者の視線方向等に基づいてマイク63から音源方向が設定されたが、音源方向の設定方法についてはこれに限られず、種々変形可能である。例えば、複数の指向性を有するマイクにおいて、それぞれの方向から取得された音量の大きさ（例えば、デジベル（dB））が比較されて、最も音量が大きい方向が音源方向として設定されてもよい。この変形例の頭部装着型表示装置100では、最も音量の大きい音声を表す文字画像を使用者に視認させるため、例えば、ヘッドホン等によって使用者が外部の音声を聞きづらい場合であっても、最も注意すべき外部の音声を使用者に視覚情報として認識させることができる。

20

【0137】

また、上記実施形態では、視線方向と設定された音源方向とのずれに応じて文字画像が表示される位置が設定されたが、文字画像が表示される位置の設定の方法はこれらに限られず、種々変形可能である。例えば、この変形例では、マイク63cは、A方向とB方向とから取得される音声の音量の感度が最大である。マイク63cは、ある時点において、取得した音量の大きさがA方向とB方向とで同じであり、その後に、A方向から取得した音量の大きさがB方向のものよりも大きかった場合に、方向判定部161は、目標音源がB方向からA方向へと近づいたと判定する。その後、画像処理部160および画像表示部20は、マイク63cによって取得された音声を変換した文字画像を、最大画像表示領域PNにおけるA方向付近に表示させる。この変形例では、マイク63cが方向によって取得する音声の音量の感度が異なり、画像処理部160および画像表示部20が取得された音声の音量に基づいて文字画像を表示する位置を変更する。そのため、この変形例では、カメラ61等がなくても、音源方向を設定して、目標音源の近くに取得された文字画像を表示できるので、使用者の利便性が向上する。

30

【0138】

また、音源方向は、GPS(Global Positioning System)によって設定されてもよい。例えば、教師T Eのように、予め取得したい音声を発する目標音源が判明している場合、目標音源にGPSモジュールを内蔵させると共に、画像表示部20にもGPSモジュールを内蔵させ、無線通信部132がGPSモジュールの位置情報を受信することで、画像表示部20とGPSモジュールを携帯する教師T Eとの位置関係を特定してもよい。この変形例では、カメラ61の外景画像や指向性を有するマイク63等によって音源方向を特定するよりも、より詳細な音源方向が特定される。なお、画像表示部20に対する音源方向を特定する方法は、GPSモジュールを用いることに限られず、種々変形可能である。例えば、頭部装着型表示装置100と1対1で対応する通信機を教師T Eに携帯させてよい。

40

【0139】

また、GPSモジュール等によって衛星を用いた三角測量が行なわれることで、画像表

50

示部 20 から目標音源までの距離が特定され、特定された距離に基づいて、最大画像表示領域 P N に表示される文字画像の大きさが設定されてもよい。例えば、画像表示部 20 から目標音源までの距離が近いほど、最大画像表示領域 P N にカメラ 61 によって取得された音声を表す文字画像が大きく表示されてもよい。この変形例では、使用者から目標音源までの距離に応じて文字画像の大きさが変化するため、使用者に目標音源までの距離を視覚情報として認識させることができる。なお、最大画像表示領域 P N に表示される文字画像の大きさは、画像表示部 20 から目標音源までの距離を何段階かに分類して、その分類に応じて段階的に変更してもよい。この場合に、一定以上の距離が離れた場合には、最大画像表示領域 P N において文字画像が表示される位置を、最大画像表示領域 P N の中心からずれた位置に表示させることで、使用者の視認性を向上させてもよい。また、文字画像の大きさの代わりに文字画像の種類が変化してもよいし、大きさおよび種類のいずれもが変化してもよい。なお、音源方向については、カメラ 61 等によって特定されて、画像表示部 20 から目標音源までの距離のみが G P S モジュール等によって特定されてもよい。G P S モジュールおよび無線通信部 132 は、請求項における距離特定部に相当する。

【 0 1 4 0 】

また、画像表示部 20 から目標音源までの距離を特定する方法については、種々変形可能である。画像表示部 20 から目標音源までの距離を特定する方法として、G P S モジュールを用いる以外に、光学式の二重像合致式距離計が用いられてもよいし、超音波式距離計が用いられてもよい。また、画像表示部 20 に、配置される場所が異なる複数のカメラ 61 が設けられ、配置された場所が異なるカメラ 61 が撮像した画像のそれぞれに基づいて、画像表示部 20 から目標音源までの距離が特定されてもよい。また、目標音源に光を照射して、受光素子を用いてその反射光を受光して評価することで、画像表示部 20 から目標音源までの距離が特定されてもよい。また、無線 L A N の電波の強度によって距離が特定されてもよい。

【 0 1 4 1 】

図 17 は、変形例における頭部装着型表示装置の外観構成を示す説明図である。図 17 (A) の例の場合、図 1 に示した頭部装着型表示装置 100 との違いは、画像表示部 20 c が、右光学像表示部 26 に代えて右光学像表示部 26 c を備える点と、左光学像表示部 28 に代えて左光学像表示部 28 c を備える点である。右光学像表示部 26 c は、上記実施形態の光学部材よりも小さく形成され、頭部装着型表示装置 100 c の装着時における使用者 U S の右眼の斜め上に配置されている。同様に、左光学像表示部 28 c は、上記実施形態の光学部材よりも小さく形成され、頭部装着型表示装置 100 c の装着時における使用者 U S の左眼の斜め上に配置されている。図 17 (B) の例の場合、図 1 に示した頭部装着型表示装置 100 との違いは、画像表示部 20 d が、右光学像表示部 26 に代えて右光学像表示部 26 d を備える点と、左光学像表示部 28 に代えて左光学像表示部 28 d を備える点である。右光学像表示部 26 d は、上記実施形態の光学部材よりも小さく形成され、ヘッドマウントディスプレイの装着時における使用者 U S の右眼の斜め下に配置されている。左光学像表示部 28 d は、上記実施形態の光学部材よりも小さく形成され、ヘッドマウントディスプレイの装着時における使用者 U S の左眼の斜め下に配置されている。このように、光学像表示部は使用者 U S の眼の近傍に配置されていれば足りる。また、光学像表示部を形成する光学部材の大きさも任意であり、光学像表示部が使用者 U S の眼の一部分のみを覆う態様、換言すれば、光学像表示部が使用者 U S の眼を完全に覆わない態様の頭部装着型表示装置 100 として実現できる。

【 0 1 4 2 】

本発明は、上記実施形態や変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部または全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部または全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行なうことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【0143】

1 0 ... 制御部	
1 1 ... 決定キー	
1 2 ... 点灯部	
1 3 ... 表示切替キー	
1 4 ... トランクパッド	
1 5 ... 輝度切替キー	
1 6 ... 方向キー	10
1 7 ... メニューキー	
1 8 ... 電源スイッチ	
2 0 ... 画像表示部（表示位置設定部）	
2 1 ... 右保持部	
2 2 ... 右表示駆動部	
2 3 ... 左保持部	
2 4 ... 左表示駆動部	
2 6 ... 右光学像表示部	
2 8 ... 左光学像表示部	
3 0 ... イヤホンプラグ	
3 2 ... 右イヤホン	20
3 4 ... 左イヤホン	
4 0 ... 接続部	
4 2 ... 右コード	
4 4 ... 左コード	
4 6 ... 連結部材	
4 8 ... 本体コード	
5 1 , 5 2 ... 送信部	
5 3 , 5 4 ... 受信部	
6 1 ... カメラ（画像取得部）	
6 3 ... マイク（音声取得部）	30
6 6 ... 9軸センサー（視線方向推定部）	
1 0 0 ... 頭部装着型表示装置	
1 1 0 ... 入力情報取得部	
1 2 0 ... 記憶部	
1 3 0 ... 電源	
1 3 2 ... 無線通信部（通信部、距離特定部）	
1 3 5 ... 操作部（特定方向設定部）	
1 4 0 ... C P U	
1 4 2 ... 画像判定部	
1 5 0 ... オペレーティングシステム	40
1 6 0 ... 画像処理部（表示位置設定部）	
1 6 1 ... 方向判定部（視線方向推定部）	
1 6 3 ... マイク駆動部（音声取得部）	
1 7 0 ... 音声処理部（音声識別部）	
1 8 0 ... インターフェイス	
1 8 5 ... 変換部	
1 9 0 ... 表示制御部	
2 0 1 ... 右バックライト制御部	
2 0 2 ... 左バックライト制御部	
2 1 1 ... 右LCD制御部	50

2 1 2 ... 左 L C D 制御部	
2 2 1 ... 右バックライト	
2 2 2 ... 左バックライト	
2 4 1 ... 右 L C D	
2 4 2 ... 左 L C D	
2 5 1 ... 右投写光学系	10
2 5 2 ... 左投写光学系	
2 6 1 ... 右導光板	
2 6 2 ... 左導光板	
V S y n c ... 垂直同期信号	
H S y n c ... 水平同期信号	
P C L K ... クロック信号	
O A ... 外部機器	
W B ... ホワイトボード	
T E ... 教師	
S T , S T 1 , S T 2 , S T 3 ... 生徒	
C M ... 指示画像	
P N ... 最大画像表示領域	
C R ... カーソル	20
V R ... 使用者の視野	
N T ... ノート	
P E N ... ペン	
I M G ... 画像	
B I M ... 外景画像	
T X 1 , T X 2 , T X 3 , T X 1 1 , T X 1 2 , T X 3 1 , T X 3 2 , T X 3 3 , T X 3 4 , T X 3 5 , T X 4 1 , T X 4 2 ... テキスト画像	
M O ... 教師 T E の口	

【図1】

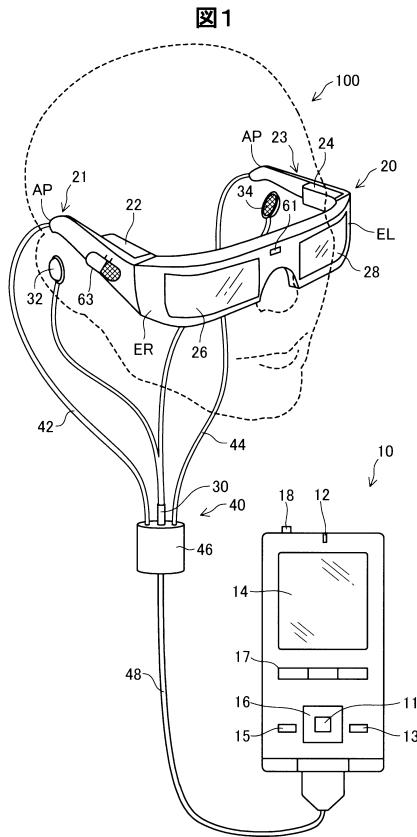


図1

【図2】

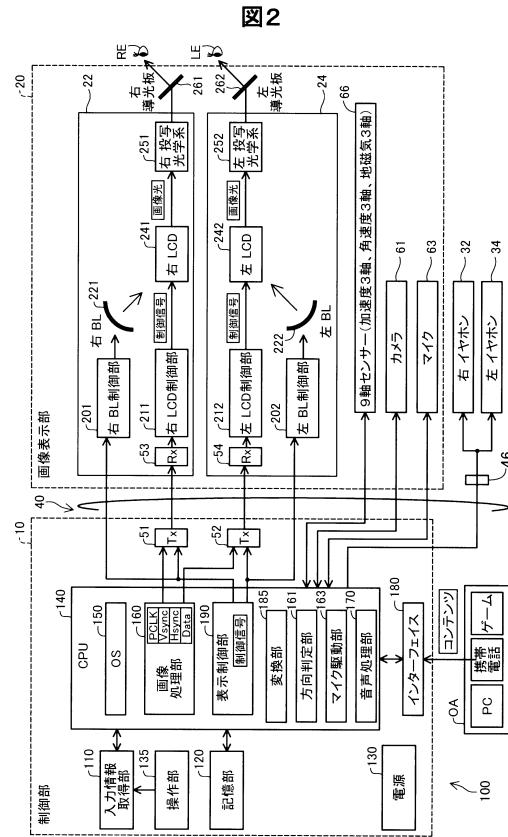
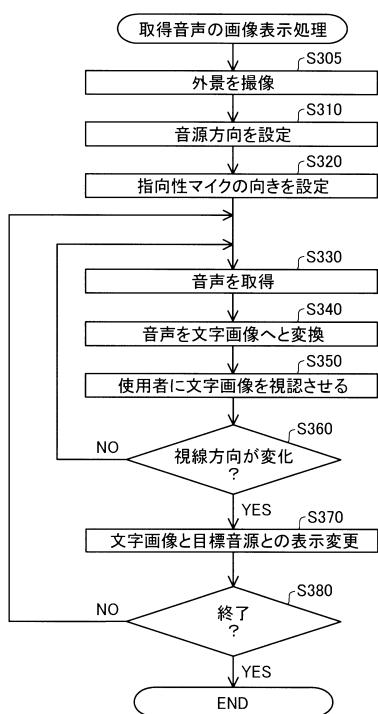


図2

【図3】

図3



【図4】

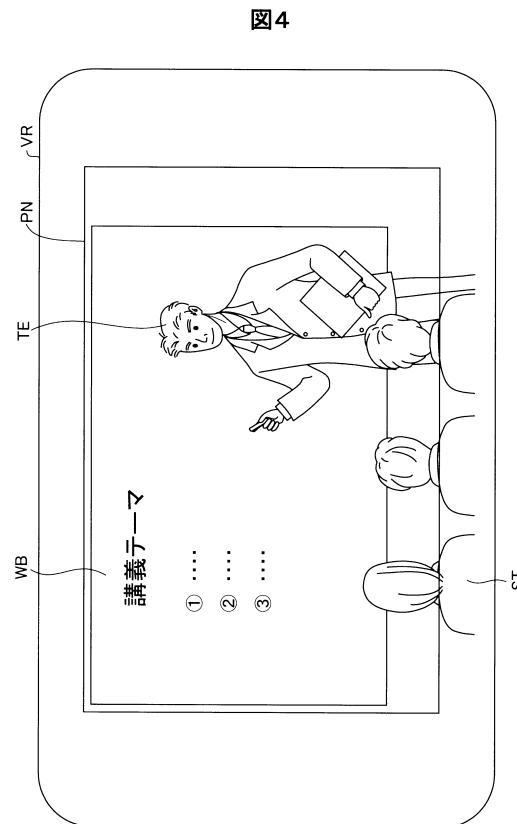
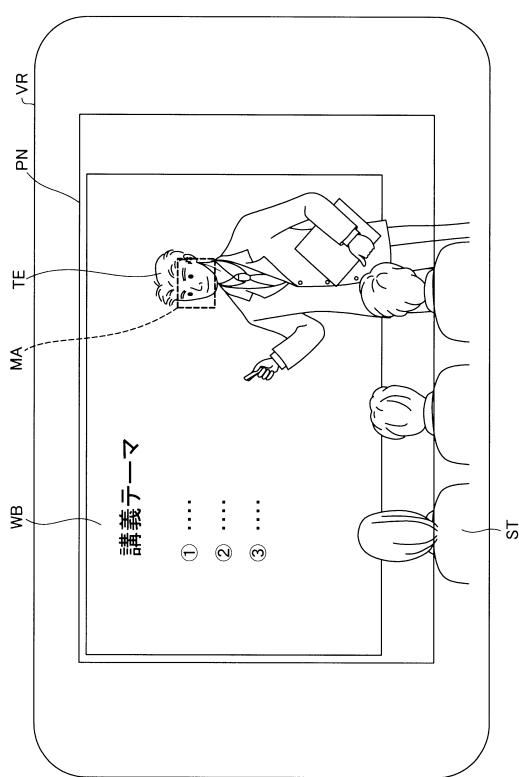


図4

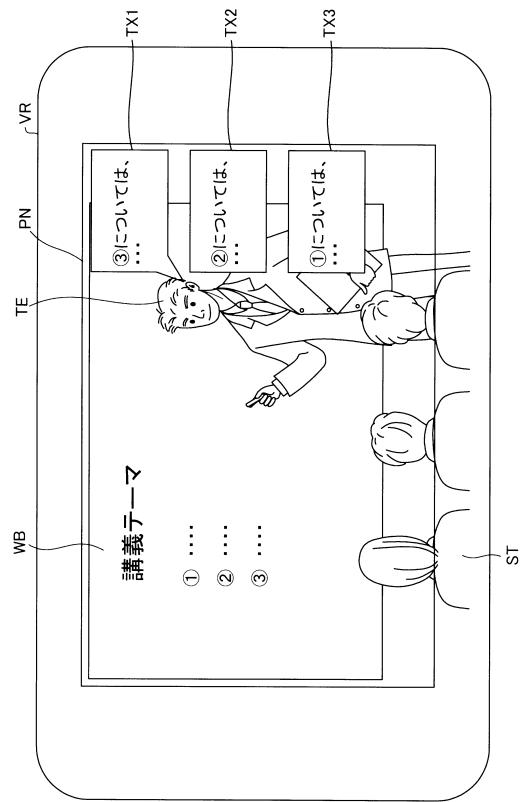
【図5】

図5



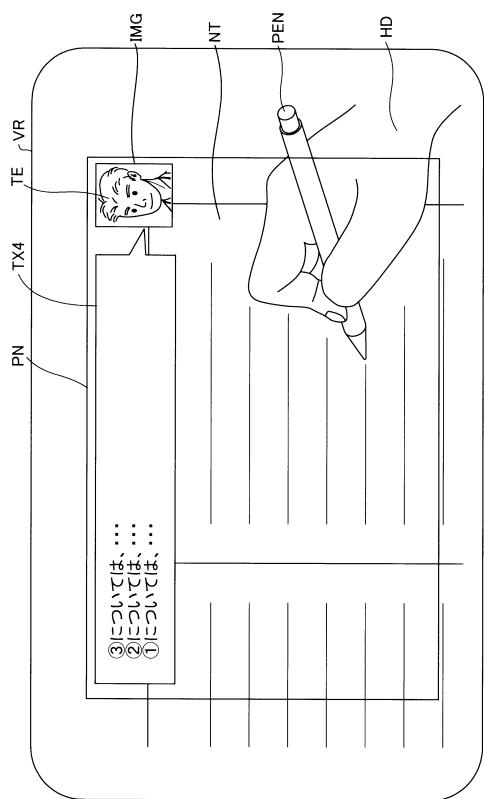
【図6】

図6



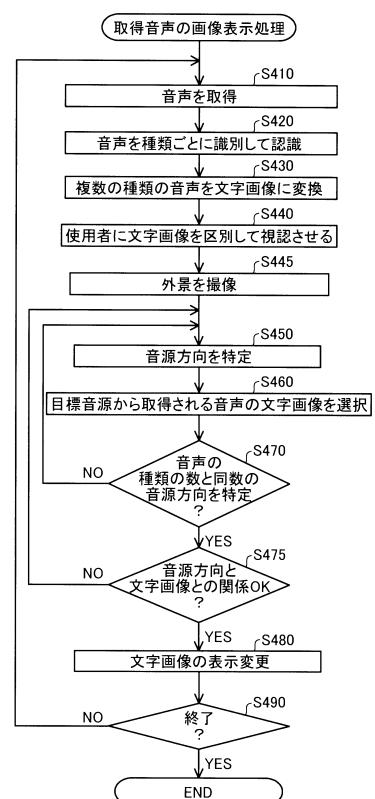
【図7】

図7

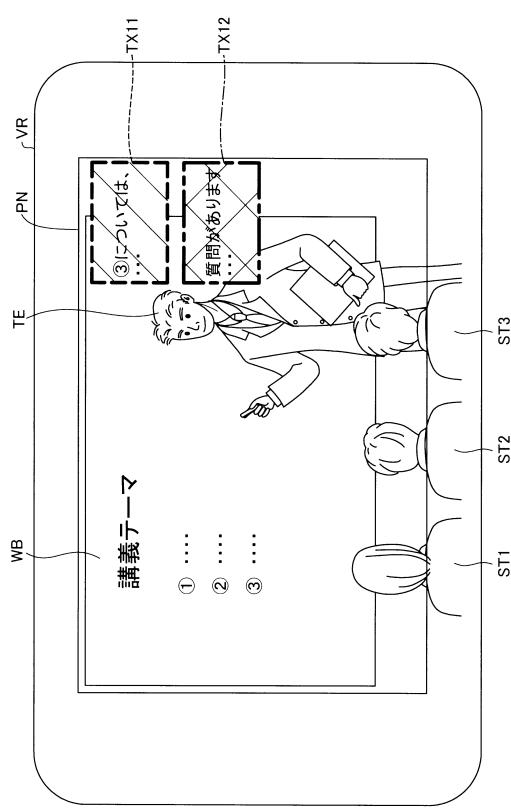


【図8】

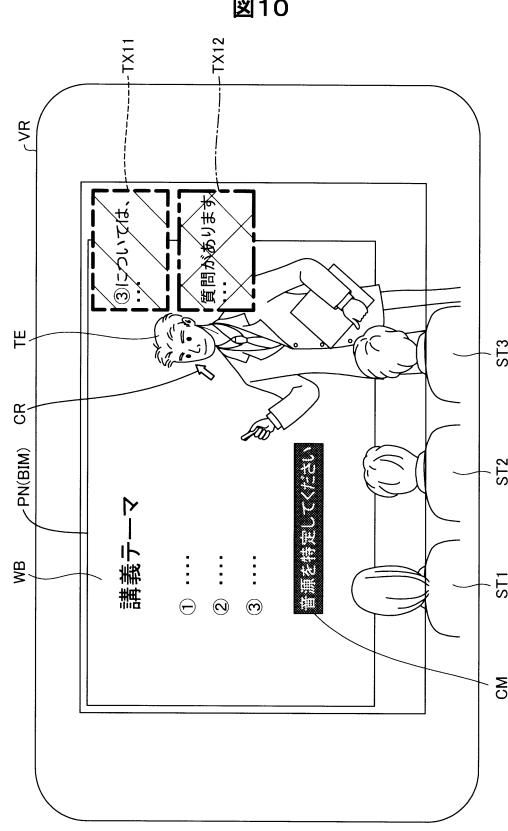
図8



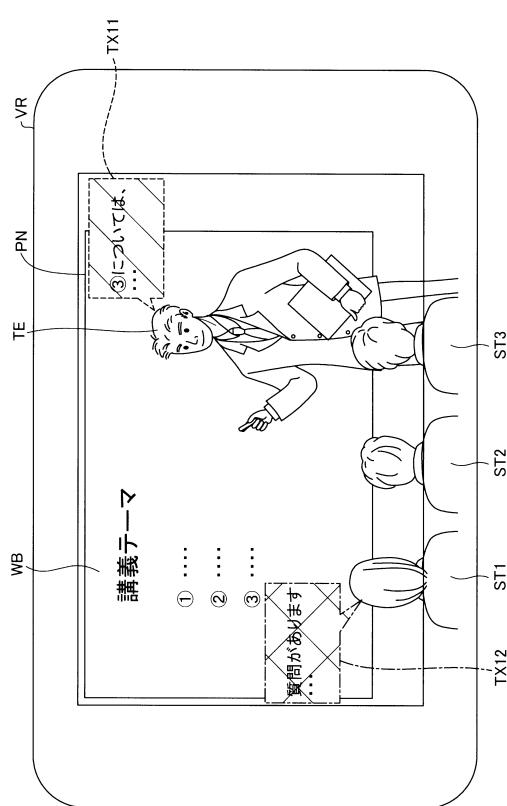
【図9】



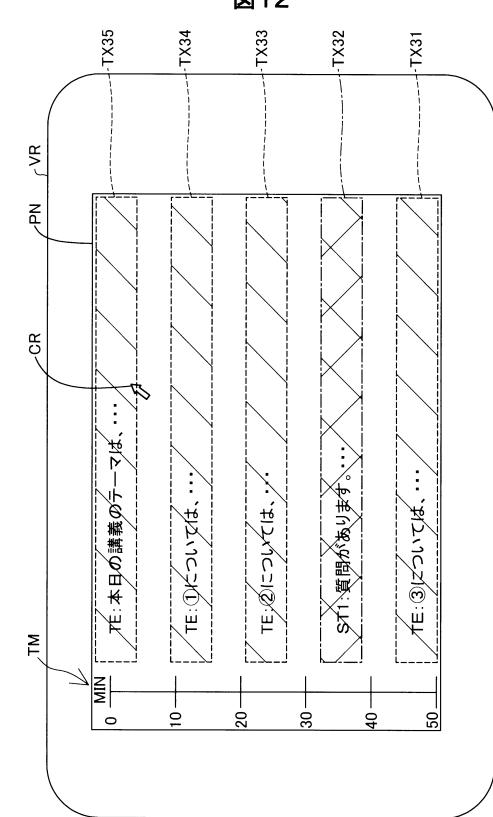
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

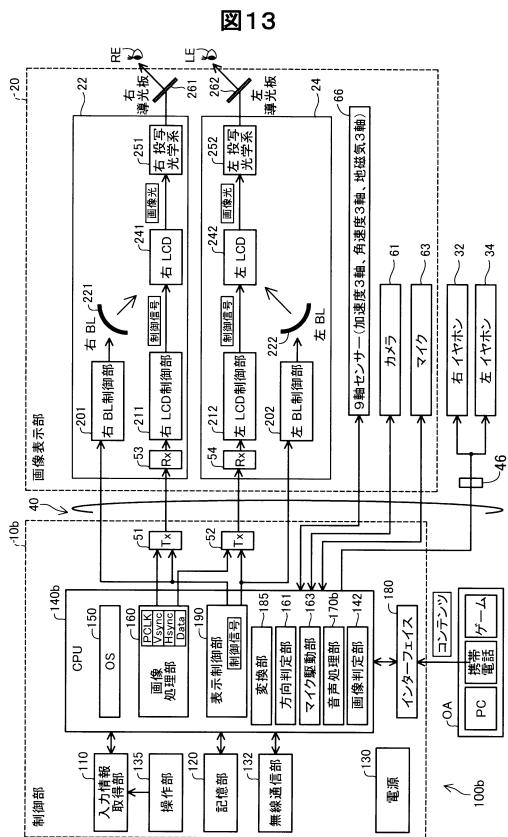


図13

【図14】

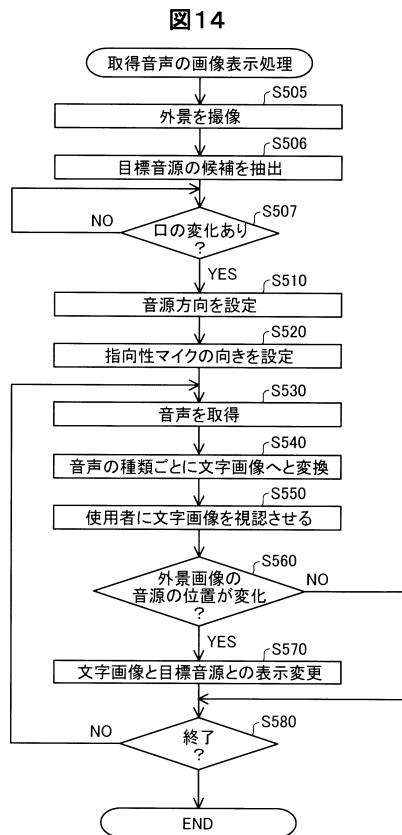
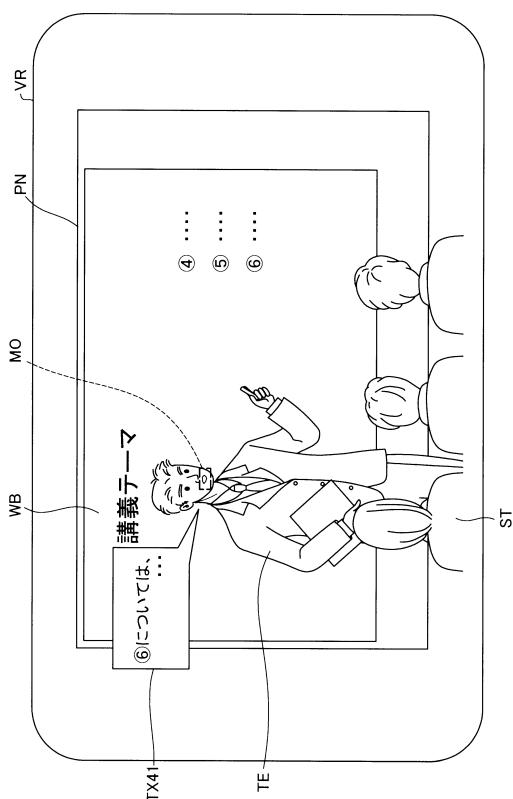


図14

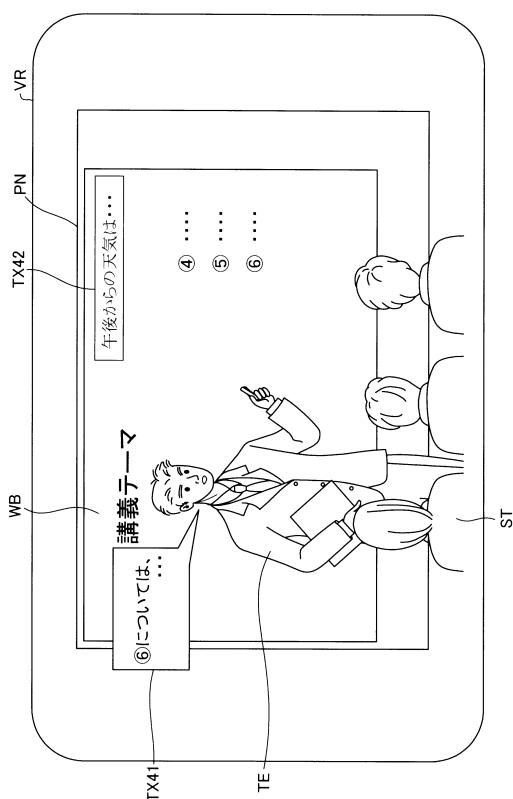
【図15】

図15



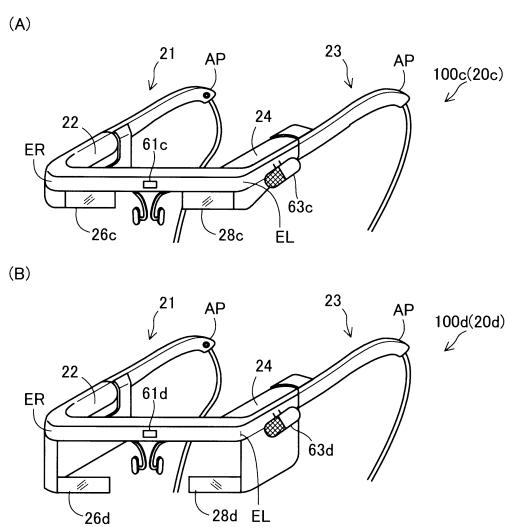
【図16】

図16



【図17】

図17



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I
G 0 6 F 3/16 6 2 0
G 0 6 F 3/16 6 5 0
H 0 4 N 5/64 5 1 1 A

(56)参考文献 特開2013-008031(JP,A)

特開2012-151544(JP,A)

特開2009-239349(JP,A)

特開2012-059121(JP,A)

特開2007-256915(JP,A)

特開2008-167373(JP,A)

特開2014-120963(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 5 / 3 8
G 0 6 F 3 / 1 6
G 0 9 G 5 / 0 0
G 0 9 G 5 / 1 4
H 0 4 N 5 / 6 4