

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-46339

(P2023-46339A)

(43)公開日 令和5年4月4日(2023.4.4)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 27/01 (2006.01)	G 0 2 B 27/01	2 H 1 9 9
H 0 4 N 13/346 (2018.01)	H 0 4 N 13/346	3 D 3 4 4
H 0 4 N 13/363 (2018.01)	H 0 4 N 13/363	5 C 0 6 1
H 0 4 N 13/128 (2018.01)	H 0 4 N 13/128	
G 0 2 B 30/26 (2020.01)	G 0 2 B 30/26	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全22頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-154938(P2021-154938)	(71)出願人 000231512 日本精機株式会社 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
(22)出願日 令和3年9月23日(2021.9.23)	(72)発明者 小原 悠汰 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日本精機株式会社内
	Fターム(参考) 2H199 BA07 BA08 BA09 BA12 BA49 BB04 BB05 BB08 DA03 DA15 DA33 DA36 DA43 DA46 3D344 AA21 AB01 AC25 5C061 AA07 AA08 AB14 AB18

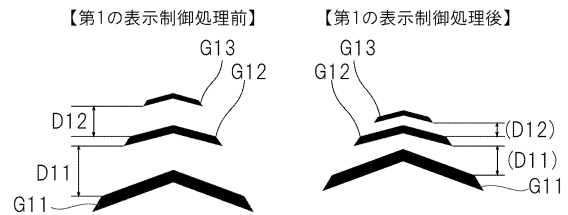
(54)【発明の名称】 表示制御装置、ヘッドアップディスプレイ装置、及び表示制御方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】虚像の視認における違和感を低減する。

【解決手段】プロセッサは、それらの中にギャップD10を有する複数の第1の画像要素G10を含み、遠近法を表現する第1の虚像V1を表示し、複数の第1の画像要素G10は、同種の情報を表し、所定の視認性より高く、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、第1の虚像V1に含まれる、所定の視認性より高い第1の画像要素G10の間のギャップG10の数を減らす、又はギャップD10を短くする第1の表示制御処理を実行する。

【選択図】図9



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

移動体の前方の前景に画像を重ねて表示するヘッドアップディスプレイ装置を制御する表示制御装置において、

1つ又は複数のプロセッサを有し、

前記プロセッサは、

それらの間にギャップを有する複数の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示し、

前記複数の第1の画像要素は、同種の情報を表し、所定の視認性より高く、

移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、前記第1の虚像に含まれる、前記所定の視認性より高い前記第1の画像要素の間の前記ギャップの数を減らす、又は前記ギャップを短くする第1の表示制御処理を実行する、ことを特徴とする表示制御装置。

10

## 【請求項 2】

前記プロセッサは、

前記第1の表示制御処理後の前記所定の視認性より高い前記第1の画像要素の少なくとも1つを大きくする、

請求項1に記載の表示制御装置。

## 【請求項 3】

前記プロセッサは、

前記第1の表示制御処理後の前記所定の視認性より高い前記第1の画像要素の少なくとも1つが、前記第1の表示制御処理前の前記第1の虚像の全体に亘るように大きくするように前記第1の表示制御処理を実行する、

請求項1に記載の表示制御装置。

20

## 【請求項 4】

前記プロセッサは、

前記移動体の前記姿勢変動が前記所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、前記第1の虚像の表示距離を短くする第2の表示制御処理をさらに実行する、

請求項1乃至3の何れか1項に記載の表示制御装置。

## 【請求項 5】

前記プロセッサは、前記第2の表示制御処理において、

時間経過に伴い、前記第1の虚像の表示距離を連続的又は段階的に短くする、

請求項4に記載の表示制御装置。

30

## 【請求項 6】

前記プロセッサは、前記第1の表示制御処理前の前記複数の第1の画像要素の間の前記ギャップがなくなるように前記複数の画像要素を接着させる前記第1の表示制御処理を実行する、

請求項1乃至5の何れか1項に記載の表示制御装置。

## 【請求項 7】

前記プロセッサは、前記第1の表示制御処理前の前記複数の第1の画像要素の間の前記ギャップを埋めるように配置される第2の画像要素を表示させる前記第1の表示制御処理を実行する、

請求項1に記載の表示制御装置。

40

## 【請求項 8】

前記第2の画像要素は、前記第1の画像要素より高い視認性を有する、

請求項7に記載の表示制御装置。

## 【請求項 9】

前記プロセッサは、前記第1の表示制御処理前の前記複数の第1の画像要素の一部を前記所定の視認性より低くする、又は非表示にする前記第1の表示制御処理を実行する、

請求項1乃至8の何れか1項に記載の表示制御装置。

50

## 【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の表示制御装置と、  
表示光を出射する光変調素子と、  
光変調素子からの表示光を被投影部にむけるリレー光学系と、を備える、  
ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

## 【請求項 11】

移動体の前方の前景に画像を重ねて表示するヘッドアップディスプレイ装置を制御する表示制御装置方法において、

それらの間にギャップを有する複数の第 1 の画像要素を含み、遠近法を表現する第 1 の虚像を表示することと、

前記複数の第 1 の画像要素は、同種の情報を表し、所定の視認性より高く、

移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、前記第 1 の虚像に含まれる、前記所定の視認性より高い前記第 1 の画像要素の間の前記ギャップの数を減らす、又は前記ギャップを短くする第 1 の表示制御処理を実行することと、を含む

ことを特徴とする表示制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、車両等の移動体で使用され、移動体の前景（車両の乗員から見た移動体の前進方向の実景）に画像を重ねて視認させる表示制御装置、ヘッドアップディスプレイ装置、及び表示制御方法等に関する。

## 【0002】

ヘッドアップディスプレイ（HUD：Head Up Display）装置は、自車両前方の風景に画像（仮想オブジェクト）を重ねて表示することで、実景又は実景に存在する実オブジェクトに情報などを付加・強調した拡張現実（AR：Augmented Reality）を表現し、車両を運転するユーザの視線移動を極力抑えつつ、所望の情報を的確に提供することで、安全で快適な車両運行に寄与することができるものである。

## 【0003】

特に、特許文献 1 に記載のヘッドアップディスプレイ装置は、車両の振動情報に基づいて、画像（仮想オブジェクト）の表示位置を補正することで、実景又は実景に存在する実オブジェクトに対する画像（仮想オブジェクト）の位置関係のズレを抑制することで、画像（仮想オブジェクト）と実景を調和させる。

## 【0004】

また、特許文献 2 に記載のヘッドアップディスプレイ装置は、路面に沿って配置され、遠近法で異なる距離感で表現された複数の画像要素（仮想オブジェクト）を表示することで、画像（仮想オブジェクト）と実景をより調和させている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2017 - 013590 号公報

【特許文献 2】国際公開 2020 / 009219 号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、車両の姿勢変化に基づいて、距離感の異なる複数の画像要素（仮想オブジェクト）を個別にうまく画像補正することができない場合、画像（仮想オブジェクト）と実景（実オブジェクト）が調和しないため、観察者に違和感を与えることが想定される。

## 【0007】

10

20

30

40

50

また、例えば、車両の姿勢変化に基づいて、距離感の異なる複数の画像要素（仮想オブジェクト）を個別にうまく画像補正ができたとしても、実オブジェクトと仮想オブジェクトとの違いにより、やはり観察者に違和感を与えることも想定される。

【0008】

また、例えば、車両の姿勢変化に基づく画像補正をしない場合でも、距離感の異なる複数の画像要素（仮想オブジェクト）が車両の姿勢変化に基づき直接的に実景（実オブジェクト）からずれるため、仮想現実感が損なわれ、やはり観察者に違和感を与えることも想定される。

【0009】

本明細書に開示される特定の実施形態の要約を以下に示す。これらの態様が、これらの特定の実施形態の概要を読者に提供するためだけに提示され、この開示の範囲を限定するものではないことを理解されたい。実際に、本開示は、以下に記載された実施態様と、以下に記載されない種々の態様との組み合わせを包含し得る。

10

【0010】

本開示の概要は、視認性の高い画像を表示する表示制御装置、ヘッドアップディスプレイ装置、及び表示制御方法等を提供することに関する。より具体的には、虚像の視認における違和感を低減する、ことにも関する。

【0011】

したがって、本明細書に記載される表示制御装置、ヘッドアップディスプレイ装置、及び表示制御方法等は、前記課題を解決するため、以下の手段を採用した。本実施形態は、それらの間にギャップを有する複数の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示し、所定の視認性より高い第1の画像要素の間の前記ギャップの数を減らす、又はギャップを短くする第1の表示制御処理を実行する、ことをその要旨とする。

20

【0012】

したがって、本明細書に記載される第1実施態様における表示制御装置は、移動体の前方の前景に画像を重ねて表示するヘッドアップディスプレイ装置を制御する表示制御装置において、1つ又は複数のプロセッサを有し、プロセッサは、それらの間にギャップを有する複数の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示し、複数の第1の画像要素は、同種の情報を表し、所定の視認性より高く、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、第1の虚像に含まれる、所定の視認性より高い第1の画像要素の間のギャップの数を減らす。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことが一部視認しづらくなり、観察者に与える違和感を軽減することができるという利点を有している。

30

【0013】

好ましい別の実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、第1の表示制御処理前の複数の第1の画像要素の一部を所定の視認性より低くする。この実施態様では、例えば、所定の視認性より高い複数（例えば、3つ）の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示する。この場合、所定の視認性より高い3つの第1の画像要素の間には、2つのギャップを有する。移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、一部（例えば、1つ）の第1の画像要素を所定の視認性より低くする。これにより、所定の視認性より高い第1の画像要素の数は2つとなり、所定の視認性より高い2つの第1の画像要素の間のギャップは1つになる。つまり、第1の虚像に含まれる所定の視認性より高い第1の画像要素の間のギャップの数が減少する。移動体の姿勢変動が生じた際、所定の視認性より高い第1の画像要素が減少するので、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことが一部視認しづらくなり、観察者に与える違和感を軽減することができるという利点を有している。この実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、第1の表示制御処理後の所定の視認性より高い第1の画像要素の少なくとも1つが、第1の表示制御処理前の第1の虚像に含まれる全ての複数の第1の画像要素よりも大きくなるように第1の

40

50

表示制御処理を実行する。例えば、所定の視認性より高い複数（例えば、3つ）の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示する。移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、一部（例えば、1つ）の第1の画像要素を所定の視認性より低くし、残りの所定の視認性より高い第1の画像要素の少なくとも1つを大きくする。これにより、実景（実オブジェクト）からずれてしまう複数の画像要素（仮想オブジェクト）の一部を視認しづらくしつつ、第1の虚像が示す情報を伝達しやすくするという利点を有している。また、第1の画像要素を大きくすることで、第1の画像要素と実景（実オブジェクト）とのズレが生じにくくすることができる。

#### 【0014】

好ましい別の実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、第1の表示制御処理前の複数の第1の画像要素の一部を非表示にする。この実施態様では、所定の視認性より高い複数（例えば、3つ）の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示する。この場合、所定の視認性より高い3つの第1の画像要素の間には、2つのギャップを有する。移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、一部（例えば、1つ）の第1の画像要素を非表示にする。これにより、所定の視認性より高い第1の画像要素の数は2つとなり、所定の視認性より高い2つの第1の画像要素の間のギャップは1つとなる。つまり、第1の虚像に含まれる所定の視認性より高い第1の画像要素の間のギャップの数が減少する。移動体の姿勢変動が生じた際、所定の視認性より高い第1の画像要素が減少するので、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことが一部視認できなくなり、観察者に与える違和感を軽減することができるという利点を有している。この実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、第1の表示制御処理後の所定の視認性より高い第1の画像要素の少なくとも1つが、第1の表示制御処理前の第1の虚像の全体に亘るように大きくするように第1の表示制御処理を実行する。例えば、所定の視認性より高い複数（例えば、3つ）の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示する。移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、一部（例えば、1つ）の第1の画像要素を非表示にし、残りの所定の視認性より高い第1の画像要素の少なくとも1つが、第1の表示制御処理前の第1の虚像の全体に亘るように大きくするように第1の表示制御処理を実行する。これにより、実景（実オブジェクト）からずれてしまう複数の画像要素（仮想オブジェクト）の一部を視認できなくしつつ、第1の虚像が示す情報を伝達しやすくするという利点を有している。また、第1の画像要素を大きくすることで、第1の画像要素と実景（実オブジェクト）とのズレが生じにくくすることができる。

#### 【0015】

また、別の実施態様における表示制御装置は、移動体の前方の前景に画像を重ねて表示するヘッドアップディスプレイ装置を制御する表示制御装置において、1つ又は複数のプロセッサを有し、プロセッサは、それらの間にギャップを有する複数の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示し、複数の第1の画像要素は、同種の情報を表し、所定の視認性より高く、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、第1の虚像に含まれるギャップを短くする第1の表示制御処理を実行する。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（遠近法における距離感の差をうまく表現できない）場合でも、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間のギャップが短くなることで、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の遠近法における距離感の差が縮まるため、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができるという利点を有している。

#### 【0016】

この実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、第1の表示制御処理後の所定の視認性より高い第1の画像要素の少なくとも1つが、第1の表示制御処理前の第1の虚像に含まれる全ての複数の第1の画像要素よりも大きくなるように第1の表示

制御処理を実行する。例えば、所定の視認性より高い複数（例えば、3つ）の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示する。移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、画像要素間のギャップが小さくなるように、一部（例えば、1つ）の第1の画像要素を大きくする第1の表示制御処理を実行する。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（遠近法における距離感の差をうまく表現できない）場合でも、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間のギャップが短くなることで、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の遠近法における距離感の差が縮まるため、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができるという利点を有している。また、第1の画像要素を大きくすることで、第1の画像要素と実景（実オブジェクト）とのズレが生じにくくすることができる。

10

## 【0017】

好ましい別の実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、第1の虚像の表示距離を短くする第2の表示制御処理をさらに実行する。これによれば、車両の姿勢変動による画像（仮想オブジェクト）の変動量を小さく抑えることができ、延いては、画像（仮想オブジェクト）と実景（実オブジェクト）とのずれを抑制することができるという利点を有している。

## 【0018】

好ましい別の実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、第2の表示制御処理において、時間経過に伴い、第1の虚像の表示距離を連続的又は段階的に短くする。これによれば、瞬時に表示距離が変化することに対する煩わしさの低減ができるという利点を有している。

20

## 【0019】

好ましい別の実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、第1の表示制御処理前の複数の第1の画像要素の間のギャップが短くなるように複数の画像要素を接近させることで、第1の虚像に含まれるギャップを短くする第1の表示制御処理を実行する。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（遠近法における距離感の差をうまく表現できない）場合でも、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間のギャップが短くなることで、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の遠近法における距離感の差が縮まるため、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができるという利点を有している。

30

## 【0020】

好ましい別の実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、第1の表示制御処理前の複数の第1の画像要素の間のギャップがなくなるように複数の画像要素を接着させる第1の表示制御処理を実行する。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（遠近法における距離感の差をうまく表現できない）場合でも、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間のギャップが短くなることで、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の遠近法における距離感の差が縮まるため、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができるという利点を有している。

40

## 【0021】

好ましい別の実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサは、第1の表示制御処理前の複数の第1の画像要素の間のギャップを埋めるように配置される第2の画像要素を表示させる第1の表示制御処理を実行する。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（

50

遠近法における距離感の差をうまく表現できない)場合でも、複数の画像要素(仮想オブジェクト)の間のギャップが第2の画像要素で埋まることで、複数の画像要素(仮想オブジェクト)の間の遠近法における距離感の差を観察者が感じにくくなるため、複数の画像要素(仮想オブジェクト)のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景(実オブジェクト)からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができるという利点を有している。

【0022】

この実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、第1の画像要素は、第2の画像要素より高い視認性を有する。複数の画像要素(仮想オブジェクト)のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景(実オブジェクト)からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減しつつ、情報を提示する第1の画像要素に視覚的注意が向きやすくすることができる。

10

【0023】

本明細書に記載される実施態様におけるヘッドアップディスプレイ装置では、いくつかの実施形態におけるいずれかの表示制御装置と、表示光を出射する光変調素子と、光変調素子からの表示光を被投影部にむけるリレー光学系と、を備える。この場合も、上記と同様の利点が想定される。

【0024】

本明細書に記載される実施態様における表示制御方法では、それらの間にギャップを有する複数の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像を表示することと、前記複数の第1の画像要素は、同種の情報を表し、所定の視認性より高く、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、前記第1の虚像に含まれる、前記所定の視認性より高い前記第1の画像要素の間の前記ギャップの数を減らす、又は前記ギャップを短くする第1の表示制御処理を実行することと、を含む。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1は、車両用表示システムの車両への適用例を示す図である。

【図2】図2は、ヘッドアップディスプレイ装置の構成を示す図である。

【図3】図3は、いくつかの実施形態の車両用表示システムのブロック図である。

【図4】図4は、いくつかの実施形態に従って、第1の表示制御処理を実行する方法を示すフロー図である。

30

【図5】図5は、自車両の走行中において、観察者が視認する前景と、前景に重畳して表示される画像(虚像)の例を示す図である。

【図6】図6は、左図が第1の表示処理前の虚像を示し、右図が第1の表示処理後の虚像を示すである。

【図7】図7は、左図が第1の表示処理前の虚像を示し、右図が第1の表示処理後の虚像を示すである。

【図8】図8は、左図が第1の表示処理前の虚像を示し、右図が第1の表示処理後の虚像を示すである。

【図9】図9は、左図が第1の表示処理前の虚像を示し、右図が第1の表示処理後の虚像を示すである。

40

【図10】図10は、左図が第1の表示処理前の虚像を示し、右図が第1の表示処理後の虚像を示すである。

【図11】図11は、左図が第1の表示処理前の虚像を示し、右図が第1の表示処理後の虚像を示すである。

【図12】図12は、左図が第1の表示処理前の虚像を示し、右図が第1の表示処理後の虚像を示すである。

【図13】図13は、横軸が時間、縦軸が表示距離を示し、第2の表示制御処理を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

50

以下、図 1 ないし図 1 3 では、例示的な車両用表示システムの構成、及び動作の説明を提供する。なお、本発明は以下の実施形態（図面の内容も含む）によって限定されるものではない。下記の実施形態に変更（構成要素の削除も含む）を加えることができるのはもちろんである。また、以下の説明では、本発明の理解を容易にするために、公知の技術的事項の説明を適宜省略する。

**【 0 0 2 7 】**

図 1 を参照する。図 1 は、車両用虚像表示システムの構成の一例を示す図である。なお、図 1 において、車両（移動体の一例。）1 の左右方向（換言すると、車両 1 の幅方向）を X 軸（X 軸の正方向は、車両 1 の前方を向いた際の左方向。）とし、左右方向に直交すると共に、地面又は地面に相当する面（ここでは路面 6）に直交する線分に沿う上下方向（換言すると、車両 1 の高さ方向）を Y 軸（Y 軸の正方向は、上方向。）とし、左右方向及び上下方向の各々に直交する線分に沿う前後方向を Z 軸（Z 軸の正方向は、車両 1 の直進方向。）とする。この点は、他の図面においても同様である。

10

**【 0 0 2 8 】**

図示するように、車両（自車両）1 に備わる車両用表示システム 1 0 は、観察者（典型的には車両 1 の運転席に着座する運転者）の左目 7 0 0 L と右目 7 0 0 R の位置や視線方向を検出する瞳（あるいは顔）検出用の目位置検出部（視線検出部）4 0 9、車両 1 の前方（広義には周囲）を撮像するカメラ（例えばステレオカメラ）などで構成される車外センサ 4 1 1、ヘッドアップディスプレイ装置（以下では、HUD 装置とも呼ぶ）2 0 及び、HUD 装置 2 0 を制御する表示制御装置 3 0、を有する。なお、目位置検出部（視線検出部）4 0 9、及び車外センサ 4 1 1 は、省略され得る。

20

**【 0 0 2 9 】**

図 2 は、ヘッドアップディスプレイ装置の構成の一態様を示す図である。HUD 装置 2 0 は、例えばダッシュボード（図 1 の符号 5）内に設置される。この HUD 装置 2 0 は、立体画像表示装置（画像表示装置）4 0、リレー光学系 8 0 及び、これら画像表示装置 4 0 とリレー光学系 8 0 を収納し、画像表示装置 4 0 からの表示光 K を内部から外部に向けて出射可能な光出射窓 2 1 を有する筐体 2 2、を有する。なお、画像表示装置 4 0 は、3 D 画像を表示する立体画像表示装置に限定されるものではなく、2 D 画像を表示するものであってもよい。

**【 0 0 3 0 】**

画像表示装置 4 0 は、ここでは視差式 3 D 表示装置とする。この立体表示装置（視差式 3 D 表示装置）4 0 は、左視点画像と右視点画像と視認させることで奥行き表現を制御可能な多視点画像表示方式を用いた裸眼立体表示装置である表示器 5 0 及び、バックライトとして機能する光源ユニット 6 0、により構成される。

30

**【 0 0 3 1 】**

表示器 5 0 は、光源ユニット 6 0 からの照明光を光変調して画像を生成する光変調素子 5 1 及び、例えば、レンチキュラレンズやパララックスバリア（視差バリア）等を有し、光変調素子 5 1 から出射される光を、左目用の光線 K 1 1、K 1 2 及び、K 1 3 等の左目用表示光（図 1 の符号 K 1 0）と、右目用の光線 K 2 1、K 2 2 及び、K 2 3 等の右目用表示光（図 1 の符号 K 2 0）とに分離する光学レイヤ（光線分離部の一例。）5 2、を有する。光学レイヤ 5 2 は、レンチキュラレンズ、パララックスバリア、レンズアレイ及び、マイクロレンズアレイなどの光学フィルタを含む。実施形態で光学レイヤ 5 2 は、前述した光学フィルタに限定されることなく、光変調素子 5 1 の前面又は後面に配置される全ての形態の光学レイヤを含む。但し、これは一例であり、限定されるものではない。

40

**【 0 0 3 2 】**

また、画像表示装置 4 0 は、光学レイヤ（光線分離部の一例。）5 2 の代わりに又は、それに加えて、光源ユニット 6 0 を指向性バックライトユニット（光線分離部の一例。）で構成することで、左目用の光線 K 1 1、K 1 2 及び、K 1 3 等の左目用表示光（図 1 の符号 K 1 0）と、右目用の光線 K 2 1、K 2 2 及び、K 2 3 等の右目用表示光（図 1 の符号 K 2 0）と、を出射させてもよい。具体的に、例えば、後述する表示制御装置 3 0 は、

50



指向性バックライトユニットが左目700Lに向かう照明光を照射した際に、光変調素子51に左視点画像を表示させることで、左目用の光線K11、K12及び、K13等の左目用表示光K10を、観察者の左目700Lに向け、指向性バックライトユニットが右目700Rに向かう照明光を照射した際に、光変調素子51に右視点画像を表示させることで、右目用の光線K21、K22及び、K23等の右目用表示光K20を、観察者の左目700Lに向ける。但し、これは一例であり、限定されるものではない。

#### 【0033】

後述する表示制御装置30は、例えば、画像レンダリング処理（グラフィック処理）、表示器駆動処理などを実行することで、観察者の左目700Lへ左視点画像V10の左目用表示光K10及び、右目700Rへ右視点画像V20の右目用表示光K20、を向け、左視点画像V10及び右視点画像V20を調整することで、HUD装置20が表示する（観察者が知覚する）知覚画像FUの態様を制御することができる。なお、後述する表示制御装置30は、一定空間に存在する点などから様々な方向に出力される光線をそのまま（概ね）再現するライトフィールドを再現するように、ディスプレイ（表示器50）を制御してもよい。

10

#### 【0034】

リレー光学系80は、画像表示装置40からの光を反射し、画像の表示光K10、K20を、ウインドシールド（被投影部材）2に投影する曲面ミラー（凹面鏡等）81、82を有する。但し、その他の光学部材（レンズなどの屈折光学部材、ホログラムなどの回折光学部材、反射光学部材又は、これらの組み合わせを含んでいてもよい。）を、さらに有

20

#### 【0035】

図1では、HUD装置20の画像表示装置40によって、左右の各目用の、視差をもつ画像（視差画像）が表示される。各視差画像は、図1に示されるように、虚像表示面（虚像結像面）VSに結像したV10、V20として表示される。観察者（人）の各目のピントは、虚像表示領域VSの位置に合うように調節される。なお、虚像表示領域VSの位置を、「調節位置（又は結像位置）」と称し、また、所定の基準位置（例えば、HUD装置20のアイボックス200の中心205、観察者の視点位置、又は、車両1の特定位置など）から虚像表示領域VSまでの距離を調節距離（結像距離）と称する。

#### 【0036】

但し、実際は、人の脳が、各画像（虚像）を融像するため、人は、調節位置よりもさらに奥側である位置（例えば、左視点画像V10と右視点画像V20との輻輳角によって定まる位置であり、輻輳角が小さくなるほど、観察者から離れた位置にあるように知覚される位置）に、知覚画像（ここでは、ナビゲーション用の矢先の図形）FUが表示されているように認識する。なお、知覚画像FUは、「立体虚像」と称される場合があり、また、「画像」を広義に捉えて虚像も含まれるとする場合には、「立体画像」と称することもできる。また、「立体像」、「3D表示」等と称される場合がある。

30

#### 【0037】

図3は、いくつかの実施形態に係る、車両用虚像表示システムのブロック図である。表示制御装置30は、1つ又は複数のI/Oインタフェース31、1つ又は複数のプロセッサ33、1つ又は複数の表示制御処理回路35、及び1つ又は複数のメモリ37を備える。図3は、1つの実施形態に過ぎず、図示された構成要素は、より数の少ない構成要素に組み合わせられてもよく、又は追加の構成要素があってもよい。例えば、表示制御処理回路35（例えば、グラフィック処理ユニット）が、1つ又は複数のプロセッサ33に含まれてもよい。

40

#### 【0038】

図示するように、プロセッサ33及び表示制御処理回路35は、メモリ37と動作可能に連結される。より具体的には、プロセッサ33及び表示制御処理回路35は、メモリ37に記憶されているプログラムを実行することで、例えば画像データを生成、及び/又は送信するなど、車両用表示システム10（画像表示装置40）の制御を行うことができる

50

。プロセッサ 33 及び / 又は表示制御処理回路 35 は、少なくとも 1 つの汎用マイクロプロセッサ（例えば、中央処理装置（CPU））、少なくとも 1 つの特定用途向け集積回路（ASIC）、少なくとも 1 つのフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、又はそれらの任意の組み合わせを含むことができる。メモリ 37 は、ハードディスクのような任意のタイプの磁気媒体、CD 及び DVD のような任意のタイプの光学媒体、揮発性メモリのような任意のタイプの半導体メモリ、及び不揮発性メモリを含む。揮発性メモリは、DRAM 及び SRAM を含み、不揮発性メモリは、ROM 及び NVRAM を含んでもよい。

#### 【0039】

図示するように、プロセッサ 33 は、I/O インタフェース 31 と動作可能に連結されている。I/O インタフェース 31 は、例えば、車両に設けられた後述の車両 ECU 401 及び / 又は、他の電子機器（後述する符号 403 ~ 419）と、CAN（Controller Area Network）の規格に応じて通信（CAN 通信とも称する）を行う。なお、I/O インタフェース 31 が採用する通信規格は、CAN に限定されず、例えば、CANFD（CAN with Flexible Data Rate）、LIN（Local Interconnect Network）、Ethernet（登録商標）、MOST（Media Oriented Systems Transport：MOST は登録商標）、UART、もしくは USB などの有線通信インタフェース、又は、例えば、Bluetooth（登録商標）ネットワークなどのパーソナルエリアネットワーク（PAN）、802.11x Wi-Fi（登録商標）ネットワークなどのローカルエリアネットワーク（LAN）等の数十メートル内の近距離無線通信インタフェースである車内通信（内部通信）インタフェースを含む。また、I/O インタフェース 31 は、無線ワイドエリアネットワーク（WWAN）、IEEE 802.16-2004（WiMAX：Worldwide Interoperability for Microwave Access）、IEEE 802.16e ベース（Mobile WiMAX）、4G、4G-LTE、LTE Advanced、5G などのセルラー通信規格により広域通信網（例えば、インターネット通信網）などの車外通信（外部通信）インタフェースを含んでいてもよい。

#### 【0040】

図示するように、プロセッサ 33 は、I/O インタフェース 31 と相互動作可能に連結されることで、車両用表示システム 10（I/O インタフェース 31）に接続される種々の他の電子機器等と情報を授受可能となる。I/O インタフェース 31 には、例えば、車両 ECU 401、道路情報データベース 403、自転車位置検出部 405、操作検出部 407、目位置検出部 409、車外センサ 411、明るさ検出部 413、姿勢検出部 415、携帯情報端末 417、及び外部通信機器 419 などが動作可能に連結される。なお、I/O インタフェース 31 は、車両用表示システム 10 に接続される他の電子機器等から受信する情報を加工（変換、演算、解析）する機能を含んでいてもよい。

#### 【0041】

画像表示装置 40 は、プロセッサ 33 及び表示制御処理回路 35 に動作可能に連結される。したがって、光変調素子 51 によって表示される画像は、プロセッサ 33 及び / 又は表示制御処理回路 35 から受信された画像データに基づいてもよい。プロセッサ 33 及び表示制御処理回路 35 は、I/O インタフェース 31 から取得される情報に基づき、光変調素子 51 が表示する画像を制御する。

#### 【0042】

メモリ 37 に記憶されたソフトウェア構成要素は、姿勢変化検知モジュール 502、姿勢変化推定モジュール 504、姿勢変化予測モジュール 506、表示パラメータ設定モジュール 512、グラフィックモジュール 514、ずれ量算出モジュール 522、及び補正量算出モジュール 524 を含む。

#### 【0043】

図 4 は、いくつかの実施形態に従って、第 1 の表示制御処理を実行する方法 S100 を示すフロー図である。方法 S100 は、画像表示装置 40（光変調素子 51）と、この画像表示装置 40（光変調素子 51）を制御する表示制御装置 30 と、において実行される

。方法 S 1 0 0 内のいくつかの動作は任意選択的に組み合わせられ、いくつかの動作の手順は任意選択的に変更され、いくつかの動作は任意選択的に省略される。

【 0 0 4 4 】

表示制御装置 3 0 ( プロセッサ 3 3 ) は、 I / O インタフェース 3 1 から取得する情報に基づき、画像データを生成し、画像表示装置 4 0 ( 光変調素子 5 1 ) に出力することで、観察者の前景に重ねて第 1 の虚像 V 1 ( 虚像 ) V 1 を表示する ( ステップ S 1 1 0 ) 。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 3 0 では、表示制御装置 3 0 ( プロセッサ 3 3 ) は、 I / O インタフェース 3 1 を介して移動体の姿勢変動に関する情報を取得する。表示制御装置 3 0 ( プロセッサ 3 3 ) は、姿勢検出部 4 1 5 から移動体の姿勢変動を示す情報 ( 姿勢変動情報 ) を取得する ( S 1 3 2 ) 。姿勢検出部 4 1 5 は、例えば、ジャイロセンサ、加速度センサ、及びハイトセンサなどの 1 つ以上を含む。すなわち、前記姿勢変動情報は、移動体の角速度、加速度、高さ、車両姿勢 ( ピッチ角、ロール角等 ) 、前記車両姿勢の変化の周波数 ( 振動周波数 ) などである。

【 0 0 4 6 】

表示制御装置 3 0 ( プロセッサ 3 3 ) は、姿勢変化検知モジュール 5 0 2 を実行することで、前記姿勢変動情報に基づいて、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすか判定する ( S 1 5 0 ) 。姿勢変化検知モジュール 5 0 2 は、前記姿勢変動情報に基づいて、姿勢変動があること、所定の大きさの姿勢変動があること、所定の速さの姿勢変動があること、所定の周波数の姿勢変動があること、などを検知することに関係する様々な動作を実行するための様々なソフトウェア構成要素を含む。すなわち、姿勢変化検知モジュール 5 0 2 は、 I / O インタフェース 3 1 から取得される様々な情報から、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすか判定するための判定閾値、テーブルデータ、演算式、などを含み得る。

【 0 0 4 7 】

いくつかの実施形態では、表示制御装置 3 0 ( プロセッサ 3 3 ) は、 I / O インタフェース 3 1 を介して車両 E C U 4 0 1 、車外センサ 4 1 1 など ( これらに限定されない ) から移動体の姿勢変動を推定可能な情報 ( 姿勢変動推定情報 ) を取得する ( S 1 3 4 ) 。

【 0 0 4 8 】

表示制御装置 3 0 ( プロセッサ 3 3 ) は、姿勢変化推定モジュール 5 0 4 を実行することで、前記姿勢変動推定情報に基づいて、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと推定されるか判定する ( S 1 5 0 ) 。姿勢変化推定モジュール 5 0 4 は、前記姿勢変動推定情報に基づいて、姿勢変動があること、所定の大きさの姿勢変動があること、所定の速さの姿勢変動があること、所定の周波数の姿勢変動があること、などを推定することに関係する様々な動作を実行するための様々なソフトウェア構成要素を含む。すなわち、姿勢変化推定モジュール 5 0 4 は、 I / O インタフェース 3 1 から取得される様々な情報から、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと推定するための判定閾値、テーブルデータ、演算式、などを含み得る。姿勢変化推定モジュール 5 0 4 は、車両 E C U 4 0 1 から取得される速度の変化率 ( 加速度 ) に応じて、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと推定されるか判定する。また、姿勢変化推定モジュール 5 0 4 は、車外センサ 4 1 1 から取得される車外の実オブジェクトの位置 ( 座標 ) の変化に応じて、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと推定されるか判定する。なお、移動体の姿勢変動を推定する方法は、これらに限定されず、公知の様々な方法を適用し得る。

【 0 0 4 9 】

いくつかの実施形態では、表示制御装置 3 0 ( プロセッサ 3 3 ) は、 I / O インタフェース 3 1 を介して道路情報データベース 4 0 3 、外部通信機器 4 1 9 など ( これらに限定されない ) から移動体の姿勢変動を予測可能な情報 ( 姿勢変動予測情報 ) を取得する ( S 1 3 6 ) 。

【 0 0 5 0 】

表示制御装置 3 0 ( プロセッサ 3 3 ) は、姿勢変化予測モジュール 5 0 6 を実行することで、前記姿勢変動予測情報に基づいて、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと予測さ

10

20

30

40

50

れるか判定する（S150）。姿勢変化予測モジュール506は、前記姿勢変動予測情報に基づいて、姿勢変動があること、所定の大きさの姿勢変動があること、所定の速さの姿勢変動があること、所定の周波数の姿勢変動があること、などを予測することに関する様々な動作を実行するための様々なソフトウェア構成要素を含む。姿勢変化予測モジュール506は、道路情報データベース403から取得される姿勢変動が所定条件を満たすと予測される路面の位置情報に応じて、近い将来、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと予測されるか判定する。また、姿勢変化推定モジュール504は、移動体の前方を走行する先行車両との車車間通信により外部通信機器419から取得される先行車両の姿勢変動が生じた位置情報に応じて、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと予測されるか判定する。なお、移動体の姿勢変動を予測する方法は、これらに限定されず、公知の様々な方法を適用し得る。 10

#### 【0051】

ステップS150では、表示制御装置30（プロセッサ33）は、I/Oインタフェース31を介して取得した前記姿勢変動情報（前記姿勢変動推定情報、前記姿勢変動予測情報）に基づき、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測されたかを判定する。移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと判定された場合、ステップS170へ移行する。なお、表示制御装置30は、これらの判定を行う機能を有さず、前記判定結果を外部（表示制御装置30とは異なる装置）から取得するものであってもよい。したがって、姿勢変化検知モジュール502、姿勢変化推定モジュール504、及び姿勢変化予測モジュール506は、省略され得る。 20

#### 【0052】

ステップS170では、表示制御装置30（プロセッサ33）は、表示パラメータ設定モジュール512により、少なくとも第1の表示制御処理（ステップS180）を行い、さらに、第2の表示制御処理（ステップS190）を行ってもよい。

#### 【0053】

表示パラメータ設定モジュール512は、I/Oインタフェース31から取得される様々な情報やコマンドに基づき、表示する虚像の表示パラメータを設定することに関する様々な動作を実行するための様々なソフトウェア構成要素を含む。すなわち、表示パラメータ設定モジュール512は、I/Oインタフェース31から取得される様々な情報から、表示パラメータを特定するためのテーブルデータ、演算式、などを含み得る。 30

#### 【0054】

表示パラメータは、表示される画像の、種類、配置（位置座標、角度）、サイズ、表示距離（3Dの場合。）、視覚的効果（例えば、輝度、透明度、彩度、コントラスト、又は他の視覚特性）、を変更するためのパラメータを含む。具体的に例えば、表示パラメータは、（1）目位置700から見て、車両1の外側に位置する実オブジェクトと所定の位置関係になるように画像を配置するためのパラメータ（画像の配置を制御するために表示器50を制御するパラメータ、及び/又はアクチュエータ28、29を制御するパラメータ。）、（2）画像のサイズや配置を変更するためのパラメータ（画像のサイズや配置を制御するために表示器50を制御するパラメータ）、（3）画像の表示又は非表示を切り替えるパラメータ（表示器50を制御するパラメータ）、（4）目位置700から見た虚像光学系90などにより生じ得る画像の歪みを軽減するために画像を事前に歪ませるためのパラメータ（表示器50上で表示される画像を事前に歪ませるために表示器50を制御するパラメータであり、ワーピングパラメータとも呼ばれる。）、（5）画像の透過率、輝度、明度などの視認性を制御するパラメータ（画像の透過率、輝度、明度などを制御するために表示器50を制御するパラメータ、及び/又は画像の透過率、輝度、明度などを制御するために光源ユニット60を制御するパラメータ。）、（6）目位置から見て、所望の遠近感を表現するためのパラメータ（表示器50を制御するパラメータ、アクチュエータを制御するパラメータ。）、などを含む。ただし、表示パラメータ設定モジュール512が設定（選択）する表示パラメータは、これらに限定されない。 40

#### 【0055】

本実施形態の表示制御装置 30 (プロセッサ 33) は、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、表示パラメータ設定モジュール 512 により第 1 の表示制御処理 (ステップ S180) を実行することで、画像に含まれる、所定の視認性より高い画像要素の間のギャップの数を減らす、又はギャップを短くする。

#### 【0056】

図 5 は、観察者が前方を向いた際に視認される、車両の前景、及びヘッドアップディスプレイ装置 20 が表示する第 1 の表示制御処理前の第 1 画像、を示す図である。第 1 の表示制御処理前の第 1 の虚像 V1 は、それらの間にギャップ D10 (図 5 の例では、D11, D12) を有する複数 (図 5 の例では 3 個) の第 1 の画像要素 G10 (図 5 の例では、G11、G12、G13) を、観察者から見て上下方向 (Y 軸方向) にサイズを徐変しながら並べて表示することで遠近法を表現する。図 5 の例では、第 1 の画像要素 G10 は、観察者から見て下から上への方向 (Y 軸正方向) に向かって、G11、G12、G13 の順に配置され、G11 と G12 との間に配置されるギャップ D11、及び G12 と G13 との間に配置されるギャップ D12 からなる 2 つのギャップ D10 を有する。ここで、第 1 の画像要素 G11、G12、G13 は、いずれも第 1 の視認性より高い視認性を有するものとする。ここで、視認性は、例えば、輝度、又は透過率である。すなわち、第 1 の画像要素 G11、G12、G13 は、いずれも第 1 の輝度より高い輝度、及び / 又は第 1 の透過率より低い透過率を有する。第 1 の画像要素 G11、G12、G13 は、いずれも経路を案内する図形であり、同種の情報を表している。

10

#### 【0057】

図 6 乃至図 12 は、左図が第 1 の表示処理前の虚像を示し、右図が第 1 の表示処理後の虚像を示す。図 13 は、横軸が時間、縦軸が表示距離を示し、第 2 の表示制御処理を説明するための図である。

20

#### 【0058】

##### (第 1 の実施形態)

いくつかの実施態様における表示制御装置 30 では、プロセッサ 33 は、第 1 の表示制御処理 (ステップ S182) を実行することで、第 1 の虚像 V1 に含まれる、所定の視認性より高い第 1 の画像要素の間のギャップ D10 の数を減らす。いずれかの表示制御装置では、プロセッサ 33 は、図 6 に示すように、第 1 の表示制御処理前の複数の第 1 の画像要素 G10 の一部を所定の視認性より低くする。図 6 の例では、所定の第 1 の視認性より高い複数 (例えば、3 つ) の第 1 の画像要素 G11、G12、G13 を含み、遠近法を表現する第 1 の虚像 V1 を表示する (図 6 の左図)。この場合、所定の視認性より高い 3 つの第 1 の画像要素 G10 の間には、2 つのギャップ D11、D12 を有する。移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、図 6 の右図に示すように、一部 (例えば、2 つ) の第 1 の画像要素 G11、G13 を第 1 の視認性より低くする。これにより、第 1 の視認性より高い第 1 の画像要素の数は 1 つとなり、第 1 の視認性より高い第 1 の画像要素は、1 つ (G12) だけになるため、第 1 の視認性より高い第 1 の画像要素の間のギャップはゼロになる (ゼロでなく、1 つでもよい)。つまり、第 1 の虚像 V1 に含まれる第 1 の視認性より高い第 1 の画像要素 G10 の間のギャップの数が減少する。移動体の姿勢変動が生じた際、第 1 の視認性より高い第 1 の画像要素 G10 が減少するので、複数の画像要素 (仮想オブジェクト) G10 のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景 (実オブジェクト) からずれてしまうことが一部視認しづらくなり、観察者に与える違和感を軽減することができるという利点を有している。

30

40

#### 【0059】

##### (第 2 の実施形態)

好ましい別の実施形態におけるいずれかの表示制御装置では、プロセッサ 33 は、第 1 の表示制御処理前の複数の第 1 の画像要素 G10 の一部を非表示にする。この実施態様では、プロセッサ 33 は、第 1 の表示制御処理 (ステップ S182) を実行することで、一部 (例えば、2 つ) の第 1 の画像要素 G11、G13 を非表示にする。これにより、第 1 の視認性より高い第 1 の画像要素 G10 の数は 1 つ (G12) となり、第 1 の視認性より

50

高い第1の画像要素の間のギャップD10はゼロになる。つまり、第1の虚像V1に含まれる第1の視認性より高い第1の画像要素G10の間のギャップD10の数が減少する。移動体の姿勢変動が生じた際、第1の視認性より高い第1の画像要素が減少するので、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことが一部視認できなくなり、観察者に与える違和感を軽減することができるという利点を有している。

【0060】

（第3の実施形態）

第1又は第2の実施形態におけるいずれかの表示制御装置30では、プロセッサ33は、第1の表示制御処理（ステップS182）において、第1の表示制御処理後の第1の視認性より高い第1の画像要素G12の少なくとも1つを大きくする。図7に示す例では、プロセッサ33は、第1の表示制御処理（ステップS182）を実行することで、一部（例えば、2つ）の第1の画像要素G11、G13を第1の視認性より低くし、残りの第1の視認性より高い第1の画像要素G12の少なくとも1つを大きくする。これにより、実景（実オブジェクト）からずれてしまう複数の画像要素（仮想オブジェクト）の一部を視認しづらくしつつ、第1の虚像V1が示す情報を伝達しやすくするという利点を有している。また、第1の画像要素を大きくすることで、第1の画像要素と実景（実オブジェクト）とのズレが生じにくくすることができる。

10

【0061】

（第4の実施形態）

第1又は第2の実施形態におけるいずれかの表示制御装置30では、プロセッサ33は、第1の表示制御処理後の第1の視認性より高い第1の画像要素の少なくとも1つが、第1の表示制御処理前の第1の虚像V1の全体に亘るように大きくするように第1の表示制御処理を実行する。図8に示す例では、プロセッサ33は、第1の表示制御処理（ステップS182）を実行することで、一部（例えば、1つ）の第1の画像要素を非表示にし、残りの第1の視認性より高い第1の画像要素の少なくとも1つが、第1の表示制御処理前の第1の虚像V1の全体に亘るように大きくするように第1の表示制御処理を実行する。これにより、実景（実オブジェクト）からずれてしまう複数の画像要素（仮想オブジェクト）の一部を視認できなくしつつ、第1の虚像V1が示す情報を伝達しやすくするという利点を有している。また、第1の画像要素を大きくすることで、第1の画像要素と実景（

20

30

【0062】

（第5の実施形態）

また、別の実施態様における表示制御装置30では、プロセッサ33は、第1の表示制御処理（ステップS184）を実行することで、第1の虚像V1に含まれるギャップを短くする。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（遠近法における距離感の差をうまく表現できない）場合でも、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間のギャップが短くなることで、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の遠近法における距離感の差が縮まるため、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができるという利点を有している。

40

【0063】

（第6の実施形態）

第5の実施形態におけるいずれかの表示制御装置30では、プロセッサ33は、第1の表示制御処理前の複数の第1の画像要素の間のギャップが短くなるように複数の画像要素を接近させることで、第1の虚像V1に含まれるギャップを短くする第1の表示制御処理を実行する。いずれかの表示制御装置30では、プロセッサ33は、移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、図9の右図に示すように、第1の画像要素G11、G13を、第1の画像要素G12に接近させることで、第1の画像要素G11、G12の間のギャップ

50

D 1 1、及び第 1 の画像要素 G 1 2、G 1 3 の間のギャップ D 1 2 のそれぞれが短くなる。これによれば、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（遠近法における距離感の差をうまく表現できない）場合でも、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間のギャップが短くなることで、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の遠近法における距離感の差が縮まるため、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができる。

【 0 0 6 4 】

（第 7 の実施形態）

第 5 の実施形態におけるいずれかの表示制御装置 3 0 では、プロセッサ 3 3 は、第 1 の表示制御処理前の複数の第 1 の画像要素の間のギャップがなくなるように複数の画像要素を接着させる第 1 の表示制御処理を実行する。いずれかの表示制御装置 3 0 では、プロセッサ 3 3 は、移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、図 1 0 の右図に示すように、第 1 の画像要素 G 1 1、G 1 3 を、第 1 の画像要素 G 1 2 に接着させることで、第 1 の画像要素 G 1 1、G 1 2 の間のギャップ D 1 1、及び第 1 の画像要素 G 1 2、G 1 3 の間のギャップ D 1 2 のそれぞれがなくなる（概ねなくなる）。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（遠近法における距離感の差をうまく表現できない）場合でも、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間のギャップが短くなることで、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の遠近法における距離感の差が縮まるため、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができるという利点を有している。

【 0 0 6 5 】

（第 8 の実施形態）

第 5 の実施形態におけるいずれかの表示制御装置 3 0 では、プロセッサ 3 3 は、第 1 の表示制御処理前の複数の第 1 の画像要素の間のギャップを埋めるように配置される第 2 の画像要素を表示させる第 1 の表示制御処理を実行する。いずれかの表示制御装置 3 0 では、プロセッサ 3 3 は、移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、図 1 1 の右図に示すように、第 1 の画像要素 G 1 1、G 1 2 の間のギャップ D 1 1、及び第 1 の画像要素 G 1 2、G 1 3 の間のギャップ D 1 2 のそれぞれがなくなるように、第 2 の画像要素 G 2 0 を追加する。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（遠近法における距離感の差をうまく表現できない）場合でも、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間のギャップが第 2 の画像要素で埋まることで、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の遠近法における距離感の差を観察者が感じにくくなるため、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができるという利点を有している。なお、第 2 の画像要素 G 2 0 は、第 1 の画像要素の間のギャップがなくなるように配置されるものでなくてもよく、第 1 の画像要素の間のギャップの一部が埋まるように配置されるものであってもよい。

【 0 0 6 6 】

（第 9 の実施形態）

第 8 の実施形態におけるいずれかの表示制御装置 3 0 では、第 1 の画像要素 G 1 0 は、第 2 の画像要素 G 2 0 より高い視認性を有する。複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減しつつ、情報を提示する第 1 の画像要素に視覚的注意が向きやすくすることができる。

【 0 0 6 7 】

（第 1 0 の実施形態）

第 5 の実施形態におけるいずれかの表示制御装置 3 0 では、プロセッサ 3 3 は、第 1 の表示制御処理後の第 1 の視認性より高い第 1 の画像要素の少なくとも 1 つが、第 1 の表示

制御処理前の第1の画像要素よりも大きくなるように第1の表示制御処理を実行する。図12に示す例では、第1の視認性より高い複数（例えば、3つ）の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像V1を表示する。移動体の姿勢変動が所定条件を満たす場合、画像要素間のギャップが小さくなるように、少なくとも一部（例えば、3つ全部）の第1の画像要素を大きくする第1の表示制御処理を実行する。この場合、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の個別の振動補正を行わない場合や個別の振動補正がうまくいかない（遠近法における距離感の差をうまく表現できない）場合でも、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間のギャップが短くなることで、複数の画像要素（仮想オブジェクト）の間の遠近法における距離感の差が縮まるため、複数の画像要素（仮想オブジェクト）のそれぞれが車両の姿勢変化に基づき実景（実オブジェクト）からずれてしまうことにより生じる違和感を軽減することができるという利点を有している。また、第1の画像要素を大きくすることで、第1の画像要素と実景（実オブジェクト）とのズレが生じにくくすることができる。

10

## 【0068】

(第11の実施形態)

第1乃至第11の実施形態におけるいずれかの表示制御装置30では、プロセッサ33は、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、第1の虚像V1の表示距離を短くする第2の表示制御処理（ステップS190）をさらに実行する。これによれば、車両の姿勢変動による画像（仮想オブジェクト）の変動量を小さく抑えることができ、延いては、画像（仮想オブジェクト）と実景（実オブジェクト）とのズレを抑制することができるという利点を有している。

20

## 【0069】

(第12の実施形態)

第11の実施形態におけるいずれかの表示制御装置30では、プロセッサ33は、第2の表示制御処理（ステップS190）において、時間経過に伴い、第1の虚像V1の表示距離を連続的又は段階的に短くする。図13に示す例では、プロセッサ33は、時間t1から第2の表示制御処理（ステップS190）を開始し、時間経過に伴い、第1の虚像V1の表示距離を連続的に短くする（但し、時間経過に伴う段階的な変化であってもよい）。これによれば、瞬時に表示距離が変化することに対する煩わしさの低減ができるという利点を有している。

30

## 【0070】

本明細書に記載されるヘッドアップディスプレイ装置20では、いくつかの実施形態におけるいずれかの表示制御装置30と、表示光を出射する光変調素子51と、光変調素子51からの表示光を被投影部2にむけるリレー光学系80と、を備える。この場合も、上記と同様の利点が想定される。

## 【0071】

本明細書に記載される表示制御方法では、それらの間にギャップを有する複数の第1の画像要素を含み、遠近法を表現する第1の虚像V1を表示することと、複数の第1の画像要素G10は、同種の情報を表し、第1の視認性より高く、移動体の姿勢変動が所定条件を満たすと検知、推定、又は予測される場合、第1の虚像V1に含まれる、第1の視認性より高い第1の画像要素G10の間のギャップD10の数を減らす、又はギャップD10を短くする第1の表示制御処理を実行することと、を含む。

40

## 【0072】

再び図3を参照する。グラフィックモジュール514は、表示パラメータ設定モジュール512が設定した表示パラメータに基づき、レンダリングなどの表示制御処理をして画像データを生成し、画像表示装置40を駆動するための様々な既知のソフトウェア構成要素を含む。すなわち、グラフィックモジュール514は、表示パラメータ設定モジュール512が設定した表示パラメータに基づき、表示される画像の、種類、配置（位置座標、角度）、サイズ、表示距離（3Dの場合。）、視覚的効果（例えば、輝度、透明度、彩度、コントラスト、又は他の視覚特性）、を変更するための様々な既知のソフトウェア構成

50



要素を含んでいてもよい。グラフィックモジュール 5 1 4 は、画像の種類（表示パラメータの例の 1 つ。）、画像の位置座標（表示パラメータの例の 1 つ。）、画像の角度（X 方向を軸としたピッチング角、Y 方向を軸としたヨーレート角、Z 方向を軸としたローリング角などであり、表示パラメータの例の 1 つ。）、画像のサイズ（表示パラメータの例の 1 つ。）、画像の色（色相、彩度、明度などで設定される表示パラメータの例の 1 つ。）で観察者に視認されるように画像データを生成し、表示器 5 0 を駆動し得る。

【0 0 7 3】

光源駆動モジュール（不図示）は、光源ユニット 2 4 を駆動することを実行するための様々な既知のソフトウェア構成要素を含む。光源駆動モジュール 5 1 6 は、設定された表示パラメータに基づき、光源ユニット 2 4 を駆動し得る。

10

【0 0 7 4】

アクチュエータ駆動モジュール（不図示）は、第 1 アクチュエータ 2 8 及び / 又は第 2 アクチュエータ 2 9 を駆動することを実行するための様々な既知のソフトウェア構成要素を含む。前記アクチュエータ駆動モジュールは、設定された表示パラメータに基づき、第 1 アクチュエータ 2 8 及び第 2 アクチュエータ 2 9 を駆動し得る。

【0 0 7 5】

ずれ量算出モジュール 5 2 2 は、姿勢検出部 4 1 5 から取得する姿勢変動情報に基づいて、車両 1 の姿勢（角度のずれ量）を算出する。例えば、ずれ量算出モジュール 5 2 2 は、姿勢検出部 4 1 5 が検出した角速度を積分演算することによって、車両 1 のピッチ軸周りの角度（ピッチ角）を算出する。これにより、図 1 に示す Y 軸（ピッチ軸）を中心とした回転方向における車両 1 のずれ量（角度）を算出することができる。なお、本実施形態では、ピッチ角度を算出するが、ヨー角度又はロール角度を算出してもよい。例えば、X 軸、Y 軸及び Z 軸周りの角度を全て算出してもよい。

20

【0 0 7 6】

補正量算出モジュール 5 2 4 は、車両 1 の姿勢（角度のずれ量）に応じて、第 1 の虚像 V 1（複数の第 1 の画像要素 G 1 0）の表示位置の補正量を算出する。具体的には、補正量算出モジュール 5 2 4 は、ずれ量算出モジュール 5 2 2 が算出した角度（ピッチ角）のずれ量を画素数に換算して、ずれている分の画素数を元に戻すような補正量を決定する。例えば、補正量算出モジュール 5 2 4 は、ピッチ角のずれ量を元に戻すような補正量を決定する。補正量算出モジュール 5 2 4 は、算出した補正量をグラフィックモジュール 5 1 4 に出力する。なお、本実施形態では、ピッチ軸方向の補正量を算出するが、ヨー軸方向及びロール方向の補正量を算出してもよい。ロール角については、角度のまま、ロール角のずれ量を元に戻すような補正量を決定する。

30

【0 0 7 7】

上述の処理プロセスの動作は、汎用プロセッサ又は特定用途向けチップなどの情報処理装置の 1 つ以上の機能モジュールを実行させることにより実施することができる。これらのモジュール、これらのモジュールの組み合わせ、及び / 又はそれらの機能を代替し得る公知のハードウェアとの組み合わせは全て、本発明の保護の範囲内に含まれる。

【0 0 7 8】

車両用表示システム 1 0 の機能ブロックは、任意選択的に、説明される様々な実施形態の原理を実行するために、ハードウェア、ソフトウェア、又はハードウェア及びソフトウェアの組み合わせによって実行される。図 7 で説明する機能ブロックが、説明される実施形態の原理を実施するために、任意選択的に、組み合わせられ、又は 1 つの機能ブロックを 2 以上のサブブロックに分離されてもよいことは、当業者に理解されるだろう。したがって、本明細書における説明は、本明細書で説明されている機能ブロックのあらゆる可能な組み合わせ若しくは分割を、任意選択的に支持する。

40

【符号の説明】

【0 0 7 9】

- 1 : 車両
- 2 : 被投影部

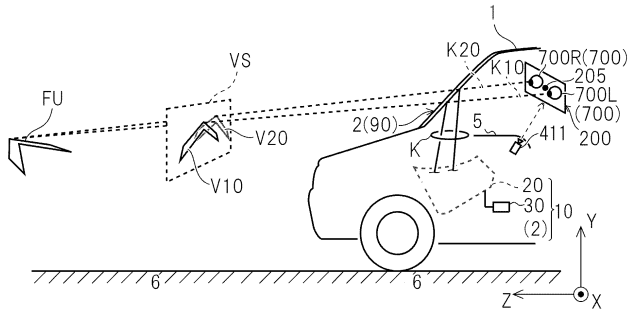
50

1 0	: 車両用表示システム	
2 0	: ヘッドアップディスプレイ装置 (HUD装置)	
2 1	: 光出射窓	
2 2	: 筐体	
2 4	: 光源ユニット	
2 8	: 第1アクチュエータ	
2 9	: 第2アクチュエータ	
3 0	: 表示制御装置	
3 1	: I/Oインタフェース	
3 3	: プロセッサ	10
3 5	: 表示制御処理回路	
3 7	: メモリ	
4 0	: 画像表示装置	
5 0	: 表示器	
5 1	: 光変調素子	
5 2	: 光学レイヤ	
6 0	: 光源ユニット	
8 0	: リレー光学系	
9 0	: 虚像光学系	
2 0 0	: アイボックス	20
2 0 5	: 中心	
4 0 1	: 車両ECU	
4 0 3	: 道路情報データベース	
4 0 5	: 自車位置検出部	
4 0 7	: 操作検出部	
4 0 9	: 目位置検出部	
4 1 1	: 車外センサ	
4 1 3	: 明るさ検出部	
4 1 5	: 姿勢検出部	
4 1 7	: 携帯情報端末	30
4 1 9	: 外部通信機器	
5 0 2	: 姿勢変化検知モジュール	
5 0 4	: 姿勢変化推定モジュール	
5 0 6	: 姿勢変化予測モジュール	
5 1 2	: 表示パラメータ設定モジュール	
5 1 4	: グラフィックモジュール	
5 1 6	: 光源駆動モジュール	
5 2 2	: ずれ量算出モジュール	
5 2 4	: 補正量算出モジュール	
7 0 0	: 目位置	40
7 0 0 L	: 左目	
7 0 0 R	: 右目	
D 1 0	: ギャップ	
F U	: 知覚画像	
G 1 0	: 第1の画像要素	
G 2 0	: 第2の画像要素	
K	: 表示光	
K 1 0	: 表示光 (左目用表示光)	
K 2 0	: 表示光 (右目用表示光)	
V 1	: 第1の虚像	50

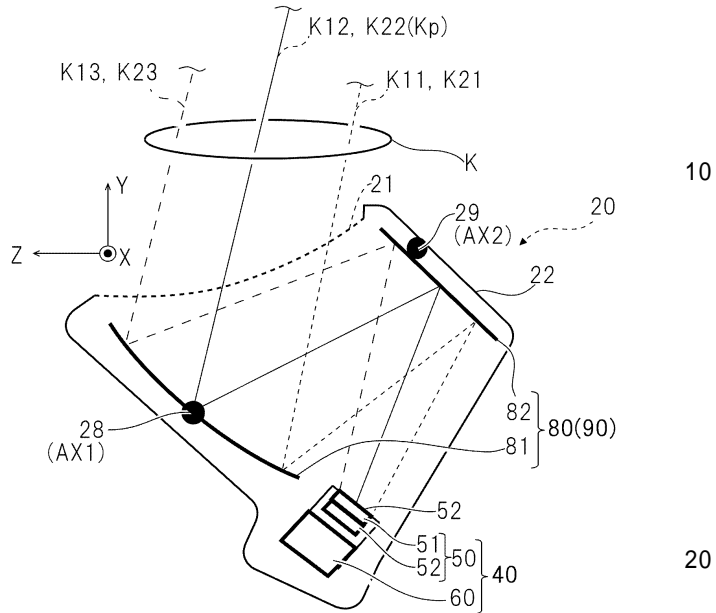
- V 1 0 : 左視点画像
- V 2 0 : 右視点画像
- V S : 虚像表示領域

【 図 面 】

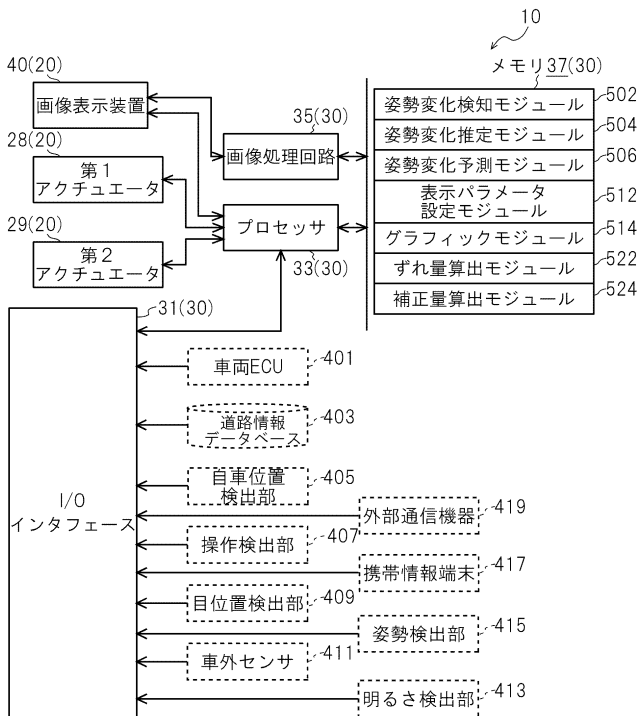
【 図 1 】



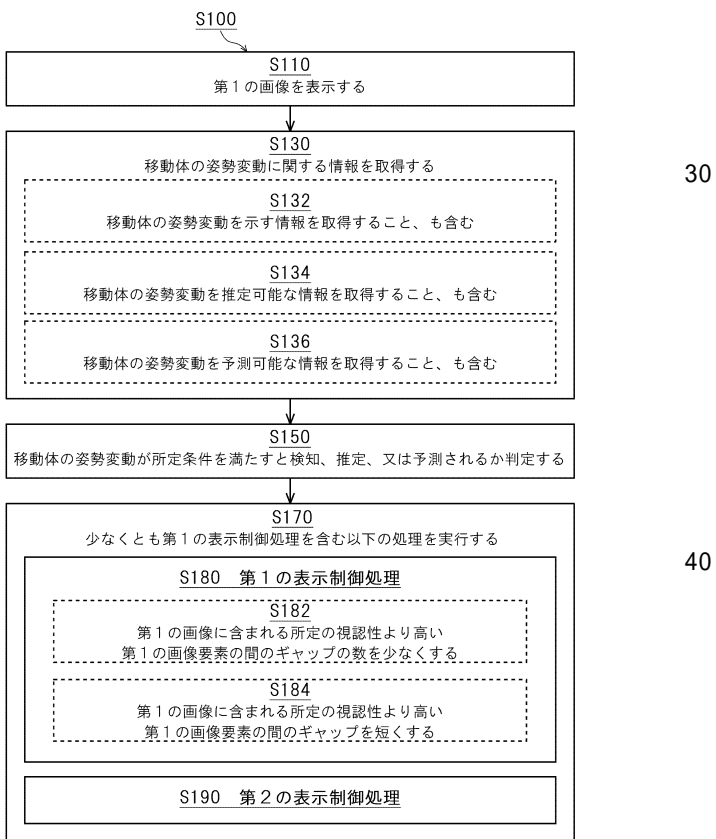
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

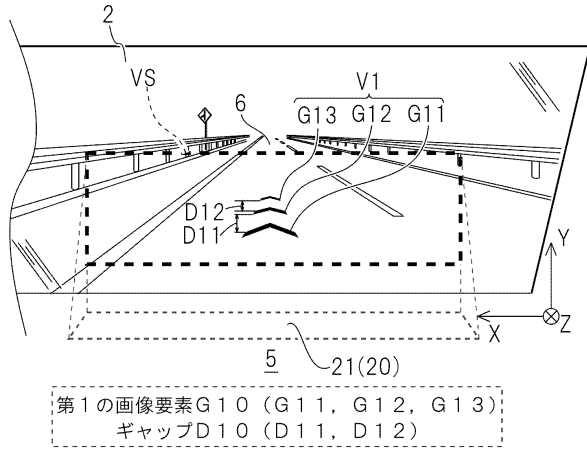
20

30

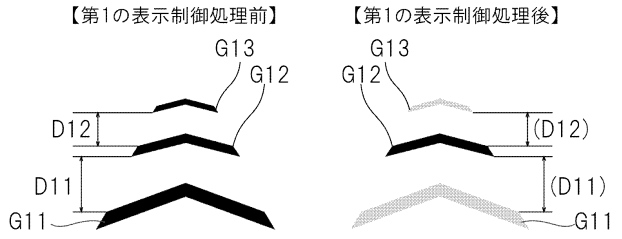
40

50

【図 5】

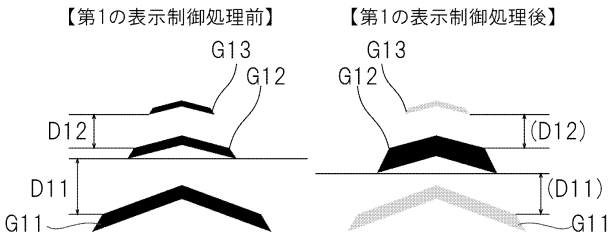


【図 6】

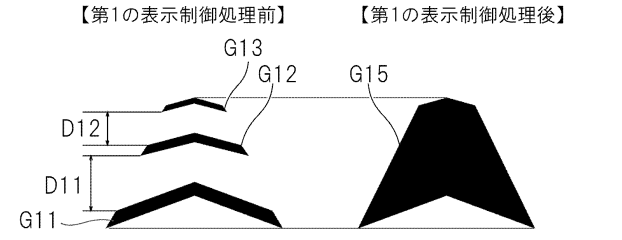


10

【図 7】

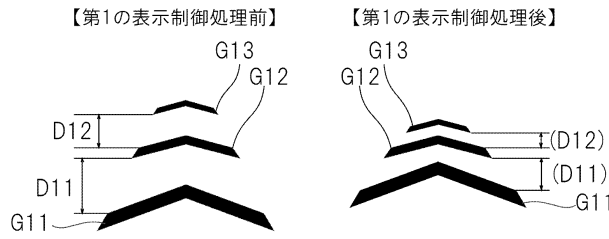


【図 8】

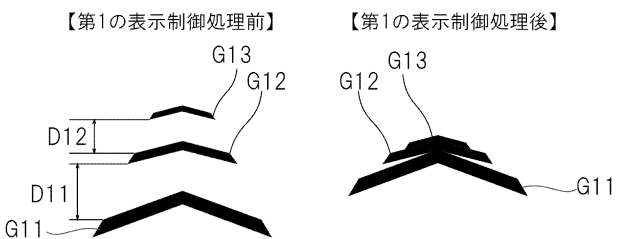


20

【図 9】



【図 10】

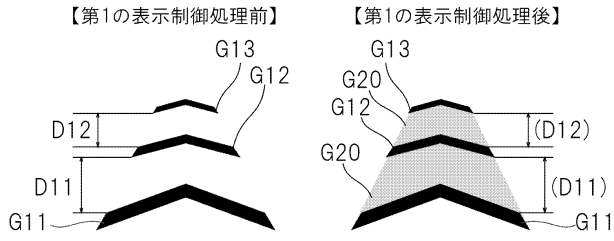


30

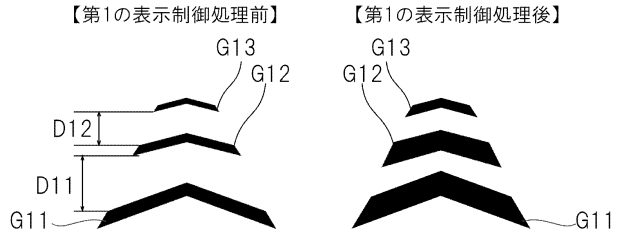
40

50

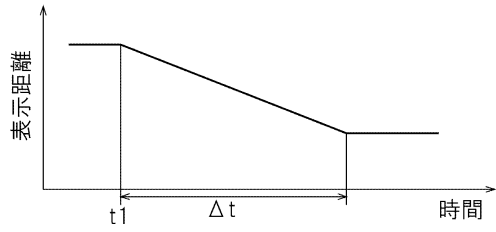
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類

**B 6 0 K 35/00 (2006.01)**

F I

B 6 0 K 35/00

A

テーマコード (参考)