

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6500180号  
(P6500180)

(45) 発行日 平成31年4月17日(2019.4.17)

(24) 登録日 平成31年3月29日(2019.3.29)

(51) Int.Cl.			F I		
<b>G06F</b>	<b>3/0484</b>	<b>(2013.01)</b>	G06F	3/0484	150
<b>G09G</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	5/00	550C
<b>G09G</b>	<b>5/10</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	5/10	B
<b>G09G</b>	<b>5/02</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	5/02	B
<b>G09G</b>	<b>5/36</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	5/36	510V

請求項の数 11 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-162425 (P2015-162425)	(73) 特許権者	514188173 株式会社 J O L E D 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地
(22) 出願日	平成27年8月20日 (2015. 8. 20)	(74) 代理人	110001357 特許業務法人つばさ国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2017-41106 (P2017-41106A)	(72) 発明者	船津 陽平 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地 株式会社 J O L E D 内
(43) 公開日	平成29年2月23日 (2017. 2. 23)	審査官	鈴木 大輔
審査請求日	平成30年3月12日 (2018. 3. 12)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、表示装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザによる表示部への接触態様の検知結果に基づいて、画像信号に対する画像処理として、前記接触態様に連動した前記画像信号の強調処理を行う画像処理部を備え、

前記強調処理が、前記画像信号により表現される画像における立体感、輝度コントラストおよび彩度コントラストのうちの少なくとも前記立体感を、前記接触態様に連動して強調する処理であり、

前記画像処理部は、前記立体感を強調する処理に伴う前記画像の解像度低下を補正する処理を、更に実行する

画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像処理部は、前記表示部への接触に起因して前記表示部で発生する応力の検知結果を利用して、前記強調処理を行う

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

応力センサにより検知された応力に基づき、前記接触態様の検知結果を解析して前記画像処理部へ出力する解析部を更に備えた

請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記解析部は、

10

20

前記応力センサにより検知された応力に基づいて、前記表示部での応力分布を生成すると共に、

生成された前記応力分布に基づき、前記接触態様の検知結果としての、前記接触態様の種別および接触強度をそれぞれ解析して、前記画像処理部へ出力する

請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記解析部は、

前記応力分布に基づいて、前記表示部における前記ユーザの接触位置と、前記接触強度と、前記表示部における応力勾配とをそれぞれ求めると共に、

前記接触位置および前記応力勾配に基づいて、前記接触態様の種別を求める

10

請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記解析部は、

前記応力分布に基づいて、前記応力分布における極大値の座標および極大値の大きさ、前記表示部における応力の低周波成分分布とをそれぞれ求めると共に、

前記極大値の座標に基づいて前記接触位置を求め、

前記極大値の大きさに基づいて前記接触強度を求め、

前記極大値の座標と前記応力の低周波成分分布とに基づいて、前記応力勾配を求める

請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

20

表示部と、

ユーザによる前記表示部への接触態様を検知する検知部と、

前記検知部による前記接触態様の検知結果に基づいて、画像信号に対する画像処理として、前記接触態様に連動した前記画像信号の強調処理を行う画像処理部と

を備え、

前記強調処理が、前記画像信号により表現される画像における立体感、輝度コントラストおよび彩度コントラストのうち少なくとも前記立体感を、前記接触態様に連動して強調する処理であり、

前記画像処理部は、前記立体感を強調する処理に伴う前記画像の解像度低下を補正する処理を、更に実行する

30

表示装置。

【請求項 8】

前記画像処理部は、前記表示部への接触に起因して前記表示部で発生する応力の検知結果を利用して、前記強調処理を行う

請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記検知部は、

前記表示部で発生する応力を検知する応力センサと、

前記応力センサにより検知された応力に基づき、前記接触態様の検知結果を解析して前記画像処理部へ出力する解析部と

40

を有する

請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記表示部は、可撓性を有する

請求項 7 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 11】

表示装置を備え、

前記表示装置は、

表示部と、

ユーザによる前記表示部への接触態様を検知する検知部と、

50

前記検知部による前記接触態様の検知結果に基づいて、画像信号に対する画像処理として、前記接触態様に連動した前記画像信号の強調処理を行う画像処理部と

を有し、

前記強調処理が、前記画像信号により表現される画像における立体感、輝度コントラストおよび彩度コントラストのうちの少なくとも前記立体感を、前記接触態様に連動して強調する処理であり、

前記画像処理部は、前記立体感を強調する処理に伴う前記画像の解像度低下を補正する処理を、更に実行する

電子機器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本開示は、画像信号に対して画像処理を行う画像処理装置、ならびに、そのような画像処理装置を備えた表示装置および電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、各種の表示装置、および、そのような表示装置に適用される画像処理装置が提案されている（例えば、特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2003/0207946号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、表示装置では一般に、画像表示の際の臨場感を向上させることが求められている。したがって、そのような画像表示の際の臨場感を向上させる手法の提案が望まれる。

【0005】

本開示はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、画像表示の際の臨場感を向上させることが可能な画像処理装置、表示装置および電子機器を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の画像処理装置は、ユーザによる表示部への接触態様の検知結果に基づいて、画像信号に対する画像処理として、上記接触態様に連動した画像信号の強調処理を行う画像処理部を備えたものである。上記強調処理は、画像信号により表現される画像における立体感、輝度コントラストおよび彩度コントラストのうちの少なくとも立体感を、上記接触態様に連動して強調する処理である。上記画像処理部は、立体感を強調する処理に伴う画像の解像度低下を補正する処理を、更に実行する。

40

【0007】

本開示の表示装置は、表示部と、ユーザによる表示部への接触態様を検知する検知部と、この検知部による接触態様の検知結果に基づいて画像信号に対する画像処理を行う上記本開示の画像処理部とを備えたものである。

【0008】

本開示の電子機器は、上記本開示の表示装置を備えたものである。

【0009】

本開示の画像処理装置、表示装置および電子機器では、ユーザによる表示部への接触態様に連動した画像信号の強調処理がなされることにより、画像強調が直感的に把握できるようになる。

50

## 【発明の効果】

## 【0010】

本開示の画像処理装置、表示装置および電子機器によれば、ユーザによる表示部への接触態様に連動した画像信号の強調処理を行うようにしたので、画像強調が直感的に把握できるようになる。よって、画像表示の際の臨場感を向上させることが可能となる。

## 【0011】

なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれの効果であってもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

10

【図1】本開示の一実施の形態に係る表示装置の概略構成例を表すブロック図である。

【図2】図1に示した解析部の詳細構成例を表すブロック図である。

【図3】図2における応力分布の一例を表す模式図である。

【図4】図2における極大値分布の一例を表す模式図である。

【図5】図2における低周波成分分布の一例を表す模式図である。

【図6】図2における接触強度の一例を表す模式図である。

【図7A】図2における応力勾配の算出手法の一例を表す模式図である。

【図7B】図2における応力勾配の算出手法の他の例を表す模式図である。

【図7C】図2における応力勾配の算出手法の更に他の例を表す模式図である。

【図8】図2における接触態様の種別の判定手法の一例を表す模式図である。

20

【図9】図1における立体感の強調処理の一例を表す模式図である。

【図10】図1における輝度コントラストの強調処理の一例を表す模式図である。

【図11】図1における彩度コントラストの強調処理の一例を表す模式図である。

【図12A】変形例1に係る画像処理部の概略構成例を表すブロック図である。

【図12B】変形例2に係る画像処理部の概略構成例を表すブロック図である。

【図12C】変形例3に係る画像処理部の概略構成例を表すブロック図である。

【図13】適用例に係る電子機器の概略構成例を表すブロック図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

30

1. 実施の形態（立体感、コントラストの強調処理および精細度補正を行う場合の例）

2. 変形例

変形例1（立体感、コントラストの強調処理を行う場合の例）

変形例2（立体感の強調処理および精細度補正を行う場合の例）

変形例3（立体感の強調処理を行う場合の例）

3. 適用例（実施の形態、変形例1～3に係る表示装置等の電子機器への適用例）

4. その他の変形例

## 【0014】

< 1. 実施の形態 >

40

## [全体構成例]

図1は、本開示の一実施の形態に係る表示装置（表示装置1）の概略構成例（全体構成例）を、ブロック図で表したものである。この表示装置1は、図1に示したように、表示部（可撓性表示部）10、応力センサ11および画像処理装置12を備えている。なお、画像処理装置12は、本開示における「画像処理装置」の一具体例に対応している。

## 【0015】

（表示部10）

表示部10は、後述する画像処理装置12内の画像処理部121から供給される画像信号S<sub>g out</sub>（S<sub>g 3</sub>）に基づいて画像を表示する部分である。また、この例では表示部10は、可撓性を有する可撓性表示部（フレキシブルディスプレイ）となっている。このよ

50

うな表示部 10 は、例えば、有機 EL (Electro Luminescence) 素子 (有機電界発光素子) 等の自発光素子や液晶素子などの表示素子を用いた複数の画素を有している。なお、この表示部 10 は、本開示における「表示部」の一具体例に対応している。

【0016】

(応力センサ 11)

応力センサ 11 は、表示部 10 において発生する応力を検知するセンサであり、各種方式のものを用いることが可能である。このようにして応力センサ 11 により検知された応力  $D_s$  は、後述する画像処理装置 12 内の解析部 122 へ供給されるようになっている。なお、この応力センサ 11 は、本開示における「応力センサ」の一具体例に対応している。

10

【0017】

(画像処理装置 12)

画像処理装置 12 は、図 1 に示したように、外部から入力される画像信号 (入力画像信号)  $S_{gin}$  に基づいて所定の画像処理を行うことにより、前述した画像信号 (出力画像信号)  $S_{gout}$  を生成する装置である。画像処理装置 12 は、この例では、画像信号  $S_{gin}$  に基づいて実際に画像処理を行う部分である画像処理部 121 と、応力センサ 11 において検知された応力  $D_s$  に基づいて所定の解析処理を行う部分である解析部 122 とを有している。

【0018】

ここで、画像処理部 121 は、本開示における「画像処理部」の一具体例に対応している。また、解析部 122 は、本開示における「解析部」の一具体例に対応し、この解析部 122 および前述した応力センサ 11 が、本開示における「検知部 (ユーザによる表示部への接触態様を検知する部分)」の一具体例に対応している。

20

【0019】

画像処理部 121 は、図 1 に示したように、この例では、立体感強調処理部 121A、精細度補正部 121B およびコントラスト強調処理部 121C を有している。この画像処理部 121 は、詳細は後述するが、表示装置 1 のユーザによる表示部 10 への接触態様の検知結果に基づいて、画像信号  $S_{gin}$  に対する画像処理を行うものである。具体的には、画像処理部 121 は、そのような画像処理として、ユーザによる表示部 10 への接触態様に連動した、画像信号  $S_{gin}$  の強調処理を行う。そして、画像処理部 121 は、ユーザによる接触に起因して表示部 10 で発生する応力の検知結果 (この例では、応力センサ 11 により検知された応力  $D_s$ ) を利用して、そのような強調処理を行うようになっている。

30

【0020】

立体感強調処理部 121A は、入力された画像信号  $S_{gin}$  に対して所定の立体感強調処理を行うことにより、そのような立体感強調処理後の画像信号  $S_{g1}$  を生成して出力するものである。この立体感強調処理とは、詳細は後述するが、画像信号  $S_{gin}$  により表現される画像 (映像) における立体感を、ユーザによる表示部 10 への接触態様に連動して強調する処理である。

【0021】

精細度補正部 121B は、入力された画像信号  $S_{g1}$  に対して所定の精細度補正処理を行うことにより、そのような精細度補正処理後の画像信号  $S_{g2}$  を生成して出力するものである。この精細度補正処理とは、詳細は後述するが、上記した立体感強調処理に伴う画像の解像度低下 (画像信号  $S_{g1}$  により表現される画像において生じる解像度低下) を補正する処理である。

40

【0022】

コントラスト強調処理部 121C は、入力された画像信号  $S_{g2}$  に対して所定のコントラスト強調処理を行うことにより、そのようなコントラスト強調処理後の画像信号  $S_{g3}$  ( $S_{gout}$ ) を生成して出力するものである。このコントラスト強調処理とは、詳細は後述するが、輝度コントラストおよび彩度コントラストのうちの少なくとも一方 (この例では、輝度コントラストおよび彩度コントラストの双方) を、ユーザによる表示部 10 への

50

接触態様に連動して強調する処理である。

【 0 0 2 3 】

なお、画像処理部 1 2 1 におけるこれらの各画像処理の詳細については、後述する（図 9 ~ 図 1 1 ）。

【 0 0 2 4 】

解析部 1 2 2 は、応力センサ 1 1 により検知された応力  $D_s$  に基づき、ユーザによる表示部 1 0 への接触態様の検知結果  $D_c$  を解析する部分である。そのような接触態様の検知結果  $D_c$ （解析結果）は、画像処理部 1 2 1（立体感強調処理部 1 2 1 A、精細度補正部 1 2 1 B およびコントラスト強調処理部 1 2 1 C の各々）へ出力されるようになっている。

10

【 0 0 2 5 】

[ 解析部 1 2 2 の詳細構成例 ]

図 2 は、この解析部 1 2 2 の詳細構成例を、ブロック図で表したものである。図 2 に示したように、この例では解析部 1 2 2 は、応力分布生成部 1 2 2 A、極大値算出部 1 2 2 B、低周波成分分布生成部 1 2 2 C、接触位置検出部 1 2 2 D、接触強度判定部 1 2 2 E、応力勾配算出部 1 2 2 F および種別判定部 1 2 2 G を有している。

【 0 0 2 6 】

応力分布生成部 1 2 2 A は、応力センサ 1 1 により検知された応力  $D_s$  に基づいて、表示部 1 0 における応力分布  $D_0$ （表示面内における 2 次元的な応力値の分布）を生成するものである。なお、図 2 中に示したように、このときの応力センサ 1 1 により検知された

20

【 0 0 2 7 】

極大値算出部 1 2 2 B は、応力分布生成部 1 2 2 A により生成された応力分布  $D_0$  に基づいて、その応力分布  $D_0$  における極大値の座標  $M_p$  および極大値の大きさ  $M_s$  をそれぞれ求める（算出する）ものである。

【 0 0 2 8 】

低周波成分分布生成部 1 2 2 C は、応力分布生成部 1 2 2 A により生成された応力分布  $D_0$  に基づいて、表示部 1 0（表示面内）における応力の低周波成分分布  $D_L$  を求める（生成する）ものである。

30

【 0 0 2 9 】

接触位置検出部 1 2 2 D は、極大値算出部 1 2 2 B により求められた極大値の座標  $M_p$  に基づいて、表示部 1 0（表示面内）におけるユーザの接触位置  $P_c$  を求める（検出する）ものである。

【 0 0 3 0 】

接触強度判定部 1 2 2 E は、極大値算出部 1 2 2 B により求められた極大値の大きさ  $M_s$  に基づいて、表示部 1 0（表示面）に対するユーザの接触強度  $D_c 2$  を求める（判定する）ものである。なお、図 2 中に示したように、この例では接触強度  $D_c 2$  は、前述した接触態様の検知結果  $D_c$  の 1 つとなっている。

40

【 0 0 3 1 】

応力勾配算出部 1 2 2 F は、極大値算出部 1 2 2 B により求められた極大値の座標  $M_p$  と、低周波成分分布生成部 1 2 2 C により生成された応力の低周波成分分布  $D_L$  とに基づいて、表示部 1 0（表示面内）における応力勾配  $G_s$  を求める（算出する）ものである。

【 0 0 3 2 】

種別判定部 1 2 2 G は、接触位置検出部 1 2 2 D により検出されたユーザの接触位置  $P_c$  と、応力勾配算出部 1 2 2 F により求められた応力勾配  $G_s$  とに基づいて、ユーザによる表示部 1 0（表示面）に対する接触態様の種別  $D_c 1$  を求める（判定する）ものである。なお、図 2 中に示したように、この例では接触態様の種別  $D_c 1$  は、前述した接触態様の検知結果  $D_c$  の 1 つとなっている。

50

## 【 0 0 3 3 】

このようにして解析部 1 2 2 では、応力センサ 1 1 により検知された応力  $D_s$  に基づいて応力分布  $D_0$  を生成すると共に、生成された応力分布  $D_0$  に基づき、前述した接触態様の検知結果  $D_c$  としての接触態様の種別  $D_{c1}$  および接触強度  $D_{c2}$  をそれぞれ解析して取得し、画像処理部 1 2 1 へ出力するようになっている。なお、解析部 1 2 2 内における上記した各処理の詳細については、後述する（図 3 ~ 図 8）。

## 【 0 0 3 4 】

[ 動作 ]

( A . 基本動作 )

この表示装置 1 では、図 1 に示したように、画像処理装置 1 2 において、外部から入力された画像信号  $S_{gin}$  に基づいて所定の画像処理が行われることで、画像信号  $S_{gout}$  が生成される。この際に画像処理装置 1 2 では、応力センサ 1 1 により検知された応力  $D_s$  を利用して、そのような画像処理を行う。具体的には、画像処理装置 1 2 内の解析部 1 2 2 では、応力センサ 1 1 において検知された応力  $D_s$  に基づいて所定の解析処理を行うと共に、画像処理装置 1 2 内の画像処理部 1 2 1 では、その解析処理の結果（解析結果）を利用して、画像信号  $S_{gin}$  に基づく画像処理を行う。そして表示部 1 0 では、画像処理装置 1 2 から供給される画像信号  $S_{gout}$  に基づいて、画像表示が行われる。

10

## 【 0 0 3 5 】

( B . 詳細動作 )

続いて、図 1 , 図 2 に加えて図 3 ~ 図 1 1 を参照して、表示装置 1 における詳細動作例について説明する。

20

## 【 0 0 3 6 】

( B - 1 . 解析処理動作 )

最初に、図 1 , 図 2 に加えて図 3 ~ 図 8 を参照して、上記した解析部 1 2 2 における解析処理動作について、詳細に説明する。

## 【 0 0 3 7 】

この解析部 1 2 2 では、まず、例えば図 3 に模式的に示したように、応力分布生成部 1 2 2 A が、応力センサ 1 1 により検知された応力  $D_s$  に基づいて、表示部 1 0 における応力分布  $D_0$ （表示面内における 2 次元的な応力値の分布）を生成する。具体的には、この例では、応力センサ 1 1 により検知された応力  $D_s$  が、表示面内における複数ラインごとの 1 次元的な応力検知結果のデータ（ $D_{s1}$  ,  $D_{s2}$  , ... ,  $D_{sn}$ ）により構成されているため、これらのデータに対して画像補間処理を行うことで、2 次元的な応力分布  $D_0$  を生成する。なお、このときの画像補間処理としては、線形補間および非線形補間のいずれの処理であってもよい。

30

## 【 0 0 3 8 】

次いで、例えば図 4 に模式的に示したように、極大値算出部 1 2 2 B が、この応力分布  $D_0$  における極大値の座標  $M_p$  および極大値の大きさ  $M_s$  をそれぞれ求める。なお、この図 4 の例では、応力分布  $D_0$  における極大値が、異なる 2 つの位置で生じている。このとき、極大値算出部 1 2 2 B は、例えば、入力された応力分布  $D_0$  のデータ（画像）と、この応力分布  $D_0$  に対する LPF（Low Pass Filter : ローパスフィルタ）処理後のデータとの差分処理を行うと共に、その後、所定の閾値判定処理および最大値フィルタ処理を行うことで、極大値の座標  $M_p$  および極大値の大きさ  $M_s$  をそれぞれ求める。

40

## 【 0 0 3 9 】

一方、例えば図 5 に模式的に示したように、低周波成分分布生成部 1 2 2 C は、応力分布  $D_0$  に基づいて、表示部 1 0（表示面内）における応力の低周波成分分布  $D_L$  を求める。具体的には、低周波成分分布生成部 1 2 2 C は、例えば、応力分布  $D_0$  に対する LPF 処理後のデータを用いて、低周波成分分布  $D_L$  を生成する。このとき、上記したように、極大値算出部 1 2 2 B において使用される LPF 処理後のデータを用いるようにしてもよい。なお、ここで言う「低周波成分」は、例えば、応力センサ 1 1 の配置間隔と、その応力センサ 1 1 によって検出された波形（検出波形）における波長の大きさとを考慮すると

50

、一例として、以下のように設定される。すなわち、例えば、応力センサ 11 の配置間隔が 5 mm である場合、上記検出波形において、その配置間隔の数倍程度（例えば 5 倍）以下である波長成分（例えば 2.5 mm 以下の波長成分）が、「低周波成分」として設定される。なお、このような設定は、例えば、上記した極大値を示す場合のユーザの指の接触長と、応力センサ 11 の配置間隔とに基づいて決定される。すなわち、指の接触長を十分カバーするような応力センサ 11 の本数分の長さによって、決定するようにすればよい。

#### 【 0040 】

続いて、接触位置検出部 122D は、極大値算出部 122B により求められた極大値の座標  $M_p$  に基づいて、表示部 10（表示面内）におけるユーザの接触位置  $P_c$  を求める。具体的には、接触位置検出部 122D は、例えば、極大値の座標  $M_p$  を、ユーザの手における親指位置と推定することで、そのような接触位置  $P_c$  を検出する。

10

#### 【 0041 】

一方、例えば図 6 に模式的に示したように、接触強度判定部 122E は、極大値算出部 122B により求められた極大値の大きさ  $M_s$  に基づいて、表示部 10（表示面）に対するユーザの接触強度  $D_c2$  を求める。このとき、接触強度判定部 122E は、例えば、所定のルックアップテーブル（LUT）または換算式などを用いて、そのような接触強度  $D_c2$  を判定する。なお、この図 6 に示した例では、後述する凹変形状態および凸変形状態の各々について（接触態様の種別  $D_c1$  ごとに）、接触強度  $D_c2$  の強度レベルが「0」～「3」の 4 段階で規定されている。

#### 【 0042 】

20

他方、例えば図 7A に模式的に示したように、応力勾配算出部 122F は、極大値算出部 122B により求められた極大値の座標  $M_p$  と、低周波成分分布生成部 122C により生成された応力の低周波成分分布  $DL$  とに基づいて、表示部 10（表示面内）における応力勾配  $G_s$  を求める。具体的には、この図 7A の例では、応力勾配算出部 122F は、2 つの極大値の座標  $M_p$  同士を結ぶ水平方向の直線（一点鎖線で図示）を基準として、水平方向に延在する 2 つの勾配算出ライン  $L_h1$ 、 $L_h2$  と、垂直方向に延在する 1 つの勾配算出ライン  $L_v$  との各々に沿って、応力勾配  $G_s$  を算出している。

#### 【 0043 】

なお、このとき、例えば図 7B または図 7C に模式的に示した手法を用いて、応力勾配  $G_s$  が算出されるようにしてもよい。具体的には、図 7B の例では、応力勾配算出部 122F は、2 つの極大値の座標  $M_p$  同士を結ぶ垂直方向の直線（一点鎖線で図示）を基準として、垂直方向に延在する 2 つの勾配算出ライン  $L_v1$ 、 $L_v2$  と、水平方向に延在する 1 つの勾配算出ライン  $L_h$  との各々に沿って、応力勾配  $G_s$  を算出している。また、図 7C の例では、応力勾配算出部 122F は、2 つの極大値の座標  $M_p$  同士を結ぶ斜め方向の直線（一点鎖線で図示）を基準として、斜め方向に延在する 3 つの勾配算出ライン  $L_d1$ 、 $L_d2$ 、 $L_d3$  の各々に沿って、応力勾配  $G_s$  を算出している。

30

#### 【 0044 】

そして、例えば図 8(A)～図 8(D) に模式的に示したように、種別判定部 122G は、接触位置検出部 122D により検出されたユーザの接触位置  $P_c$  と、応力勾配算出部 122F により求められた応力勾配  $G_s$  とに基づいて、ユーザによる表示部 10（表示面）に対する接触態様の種別  $D_c1$  を求める。なお、この例では、そのような接触態様の種別  $D_c1$  として、右変形状態（右接触状態：図 8(A) 参照）と、左変形状態（左接触状態：図 8(B) 参照）と、凹変形状態（左右接触状態 1：図 8(C) 参照）と、凸変形状態（左右接触状態 2：図 8(D) 参照）との 4 種類が規定されている。このようにして接触態様の種別  $D_c1$  が判定できるのは、例えば図 8(A)～図 8(D) 中の矢印で示したように、接触位置  $P_c$  および応力勾配  $G_s$  の各情報を利用すれば、ユーザによる接触態様（接触状態，変形状態）の種別が類推可能であるからである。

40

#### 【 0045 】

( B - 2 . 画像処理動作 )

50



続いて、図 1 に加えて図 9 ~ 図 11 を参照して、前述した画像処理部 121 における画像処理動作について、詳細に説明する。

【0046】

この画像処理部 121 では、まず、例えば図 9 に模式的に示したように、立体感強調処理部 121A は、入力された画像信号  $S_{gin}$  に対して立体感強調処理を行うことにより、立体感強調処理後の画像信号  $S_{g1}$  を生成する。この立体感強調処理とは、前述したように、画像信号  $S_{gin}$  により表現される画像（映像）における立体感を、ユーザによる表示部 10 への接触態様に連動して強調する処理のことである。具体的には、例えば画像信号  $S_{gin}$  が 2 次元（2D）信号である場合、例えば、幾何変換処理（射影変換処理、円筒変換処理等）や、運動視差を付加する処理（接触態様に連動して運動視差を制御する処理）などを行うことで、そのような立体感強調処理を行う。また、例えば画像信号  $S_{gin}$  が 3 次元（3D）信号である場合、例えば、各視点間の視差量を変換する処理（視差量変換処理）を行うことで、上記した立体感強調処理を行う。

10

【0047】

ここで、図 9 に示した例では、上記した各処理例のうち、円筒変換処理を利用した立体感強調処理を行っている。具体的には、接触態様の種別  $D_{c1}$  が前述した凹変形状態あるいは凸変形状態であると判定された場合、図 9（A）に示した画像信号  $S_{gin}$ （全面の単色画像）に対し、接触態様の種別  $D_{c1}$  に応じて実際の曲率よりも大きくなるように円筒変換処理を行うことで、立体感強調処理を行う。これにより、例えば図 9（B）、図 9（D）に示したように、凹変形状態および凸変形状態のいずれの場合とも、そのようは立体感強調処理後の画像信号  $S_{g1}$  が生成される。なお、この例では、図 9（B）、図 9（D）のいずれの場合とも、元の画像の周囲には、黒色領域が挿入配置されている。そして、このようにして生成された画像信号  $S_{g1}$  に基づく画像表示が表示部 10 においてなされると、例えば図 9（C）、図 9（E）に示したように、凹変形状態および凸変形状態のいずれの場合とも、それらに連動して立体感（奥行感）が強調されることになる。

20

【0048】

次いで、精細度補正部 121B が、そのようにして生成された画像信号  $S_{g1}$  に対して精細度補正処理を行うことにより、精細度補正処理後の画像信号  $S_{g2}$  を生成する。この精細度補正処理とは、前述したように、上記した立体感強調処理に伴う画像の解像度低下（画像信号  $S_{g1}$  により表現される画像において生じる解像度低下）を補正する処理のことである。具体的には、精細度補正部 121B は、例えば、上記した幾何変換処理や、運動視差を付加する処理、視差量変換処理等によって、画像が拡大・縮小された（引き延ばされた）ことに伴う、周辺領域等の解像度（精細度）の低下が抑制されるように、画像処理を行う。つまり、この精細度補正処理は、立体感強調処理に付随した画像処理であると言える。なお、このような精細度補正処理は、例えば、線形補間または非線形補間を用いた画像補間処理によって行われる。

30

【0049】

続いて、コントラスト強調処理部 121C は、そのようにして生成された画像信号  $S_{g2}$  に対してコントラスト強調処理を行うことにより、コントラスト強調処理後の画像信号  $S_{g3}$ （ $S_{gout}$ ）を生成する。ここで、この例ではコントラスト強調処理として、前述したように、輝度コントラストおよび彩度コントラストをそれぞれ、ユーザによる表示部 10 への接触態様に連動して強調するようにしている。

40

【0050】

すなわち、例えば図 10 に模式的に示したように、コントラスト強調処理部 121C は、いわゆる輝度の突き上げ処理（輝度を増加させる処理）を行うことで、輝度コントラストの強調処理を行う。具体的には、例えば、画像信号  $S_{g2}$ 、 $S_{g3}$  同士の階調レベルの関係を示す特性線  $G_0$ （直線）を、突き上げ処理後の特性線（曲線）に変換することで、そのような輝度コントラストの強調処理を行う（図 10 中の実線の矢印参照）。あるいは、表示部 10 において輝度のダイナミックレンジの最大値を上げることができる場合（有機 EL 素子等の自発光素子が表示素子として用いられている場合等）には、以下のように

50

してもよい。すなわち、例えば、特性線 G 0 よりも傾斜比率が大きい特性線 G 2 (直線) に変換することで、輝度コントラストの強調処理を行うようにしてもよい(図 10 中の一点鎖線の矢印参照)。なお、このような輝度コントラストの強調処理は、例えば、表示画面内の注目画素領域(画面中央部等)などの部分的な画素領域に対して適用されたり、あるいは、表示画面内の全領域に対して適用される。

【0051】

また、例えば図 11 に模式的に示したように、コントラスト強調処理部 121C は、いわゆる彩度の突き上げ処理(彩度を増加させる処理)を行うことで、彩度コントラストの強調処理を行う。具体的には、例えば図 11 に示したように、表示部 10 における物理的な色域 G 4 内において、画像信号 S g 2 により表現される画像の彩度を増加させ、画像の見かけの色域を広げることで、そのような彩度コントラストの強調処理を行う(図 11 中の矢印参照)。なお、このような彩度コントラストの強調処理も、例えば、表示画面内の注目画素領域(画面中央部等)などの部分的な画素領域に対して適用されたり、あるいは、表示画面内の全領域に対して適用される。

10

【0052】

[作用・効果]

このようにして本実施の形態では、ユーザによる表示部 10 への接触態様に連動した画像信号の強調処理がなされることで、ユーザにとって、画像強調が直感的に把握できるようになる。つまり、ユーザの動作(接触態様)に合致した、迫力および臨場感(没入感)のある映像を提供できるようになる。

20

【0053】

具体的には、検知された接触態様(応力の方向)に対し、従来とは逆方向の画像処理である強調処理がなされることで、そのような接触態様に合致させて臨場感等の向上が図られる。なお、これに対して従来の手法では、例えば、検知された変形による画像がユーザにとって見易くなるように補正する(変形による影響を低減する)画像処理であることから、本実施の形態とは逆に、臨場感等は低下してしまうことになる。

【0054】

以上のように本実施の形態では、ユーザによる表示部 10 への接触態様に連動した画像信号の強調処理を行うようにしたので、ユーザにとって、画像強調が直感的に把握できるようになる。よって、画像表示の際の臨場感(没入感)を向上させることが可能となる。

30

【0055】

また、応力センサ 11 により検知された応力 D s を利用してそのような画像処理(強調処理)を行うようにしたので、例えば表示部 10 の変形状態を検知して利用する場合とは異なり、以下の効果を得ることも可能となる。すなわち、例えば、表示部 10 の変形を伴わなかったり、表示部 10 の変形量が微小であるような(例えば表示部 10 の変形が制限されている場合など)接触態様の場合であっても、上記した画像処理を実行することが可能となる。

【0056】

更に、上記したように、検知された応力 D s を利用してユーザの接触態様を強調する画像処理を行うことで、ユーザへの視覚フィードバックを生じさせることができ、例えば、接触による表示部 10 への過度の変形(曲げ過ぎ状態の発生)を抑制することも可能となる。

40

【0057】

<2. 変形例>

続いて、上記実施の形態の変形例(変形例 1~3)について説明する。なお、実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0058】

実施の形態における表示装置 1(画像処理装置 12)では、画像処理部 121 内に、立体感強調処理部 121A、精細度補正部 121B およびコントラスト強調処理部 121C の 3 つがいずれも設けられている場合について説明した。換言すると、画像処理部 121

50

では、前述した立体感強調処理、解像度低下の補正処理およびコントラスト強調処理がそれぞれ行われるようになってきている。しかしながら、この実施の形態の例には限られず、表示装置 1（画像処理装置 12）において画像処理部 121 の代わりに、例えば以下の変形例 1～3 に係る画像処理部（画像処理部 121-1～121-3）を設けるようにしてもよい。

【0059】

（変形例 1）

具体的には、例えば図 12A に示した変形例 1 に係る画像処理部（画像処理部 121-1）では、画像処理部 121-1 内に、立体感強調処理部 121A およびコントラスト強調処理部 121C の 2 つが設けられている。つまり、この画像処理部 121-1 内には、  
10  
画像処理部 121 とは異なり、精細度補正部 121B が設けられていない。したがって、画像処理部 121-1 では、まず、立体感強調処理部 121A において、画像信号 S<sub>gin</sub> に対して前述した立体感強調処理を行うことで、画像信号 S<sub>g1</sub> を生成して出力する。そして、コントラスト強調処理部 121C において、この画像信号 S<sub>g1</sub> に対して前述したコントラスト強調処理を行うことで、画像信号 S<sub>gout</sub> としての画像信号 S<sub>g3</sub> を生成して出力するようになってきている。

【0060】

（変形例 2）

また、例えば図 12B に示した変形例 2 に係る画像処理部（画像処理部 121-2）では、画像処理部 121-2 内に、立体感強調処理部 121A および精細度補正部 121B  
20  
の 2 つが設けられている。つまり、この画像処理部 121-2 内には、画像処理部 121 とは異なり、コントラスト強調処理部 121C が設けられていない。したがって、画像処理部 121-2 では、まず、立体感強調処理部 121A において、画像信号 S<sub>gin</sub> に対して前述した立体感強調処理を行うことで、画像信号 S<sub>g1</sub> を生成して出力する。そして、精細度補正部 121B において、この画像信号 S<sub>g1</sub> に対して前述した解像度低下の補正処理を行うことで、画像信号 S<sub>gout</sub> としての画像信号 S<sub>g2</sub> を生成して出力するようになってきている。

【0061】

（変形例 3）

更に、例えば図 12C に示した変形例 3 に係る画像処理部（画像処理部 121-3）では、画像処理部 121-3 内に、立体感強調処理部 121A の 1 つのみが設けられている。  
30  
つまり、この画像処理部 121-3 内には、画像処理部 121 とは異なり、精細度補正部 121B およびコントラスト強調処理部 121C が設けられていない。したがって、画像処理部 121-3 では、立体感強調処理部 121A において、画像信号 S<sub>gin</sub> に対して前述した立体感強調処理を行うことで、画像信号 S<sub>gout</sub> としての画像信号 S<sub>g1</sub> を生成して出力するようになってきている。

【0062】

これらの変形例 1～3 においても、実施の形態と同様に、ユーザによる表示部 10 への接触態様に連動した画像信号の強調処理（少なくとも上記した立体感強調処理）を行うようにしたので、画像表示の際の臨場感（没入感）を向上させることが可能となる。  
40

【0063】

< 3 . 適用例 >

続いて、上記した実施の形態および変形例 1～3 に係る画像処理部 121, 121-1～121-3 を有する画像処理装置（表示装置）の、電子機器への適用例について説明する。

【0064】

図 13 は、本適用例に係る電子機器（電子機器 9）の概略構成例を、ブロック図で表したものである。この電子機器 9 は、画像処理部 121, 121-1～121-3 のいずれか 1 つを有する表示装置 1 と、電子機器 9 本体における各種機能を発揮させる機能部 90 とを備えている。  
50

## 【 0 0 6 5 】

このような電子機器 9 としては、例えば、各種モバイル機器（例えば、電子ブック、ノート型 P C (Personal computer)、タブレット、携帯型ゲーム機器、携帯型オーディオプレーヤ、携帯型動画プレーヤ、携帯電話、ウェアラブル端末など）等が挙げられる。また、電子機器 9 としては、そのようなモバイル機器だけでなく、例えば、T V 装置（テレビ受像機）、照明機器、電子看板（Digital Signage）、カーナビゲーションシステム等も挙げられる。

## 【 0 0 6 6 】

< 4 . その他の変形例 >

以上、実施の形態、変形例および適用例を挙げて本開示の技術を説明したが、本技術はこれらの実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。

10

## 【 0 0 6 7 】

例えば、上記実施の形態等では、表示装置および電子機器の構成例を具体的に挙げて説明したが、それらの構成例には限られない。具体的には、例えば、それらの一部分の構成を他の構成に代えたり、あるいは他の構成を更に加えたりするようにしてもよい。また、各構成の形状や配置、個数等についても、上記実施の形態等で挙げたものには限られず、他の形状や配置、個数等としてもよい。

## 【 0 0 6 8 】

具体的には、例えば、上記実施の形態等では、表示部が可撓性表示部である（可撓性を有している）場合を例に挙げて説明したが、これには限られず、表示部が非可撓性表示部である（可撓性を有していない）ようにしてもよい。

20

## 【 0 0 6 9 】

また、ユーザによる表示部への接触態様としては、上記実施の形態等で説明したような複数点での接触態様（例えば両手を用いた場合等）だけでなく、例えば、1点のみでの接触態様（例えば片手のみを用いた場合等）の場合でも、本技術を適用することが可能である。ここで、そのような1点のみでの接触態様の場合でも、例えば、電子機器 9 として上記したノート型 P C に適用した場合のように、表示部 1 0 が筐体に保持されている場合等には、実施の形態等で説明した応力勾配が生じることから、前述した解析処理を適用することが可能である。一方、表示部 1 0 が筐体に保持されていない場合等には、上記した1点のみでの接触態様の場合に、実施の形態等で説明した応力勾配は生じないことから、応力勾配を利用せずに前述した解析処理を行うことになる。また、この接触態様としては、実施の形態等で説明したような応力検知以外の、他の検知態様（例えば、表示部の変形状態の検知など）を利用するようにしてもよい。

30

## 【 0 0 7 0 】

更に、上記実施の形態等では、画像処理装置（画像処理部）内で実行される強調処理として、前述した立体感強調処理が少なくとも含まれている場合を例に挙げて説明したが、これには限られず、例えば、そのような強調処理として立体感強調処理が含まれていないようにしてもよい。すなわち、そのような強調処理として、例えば、前述した立体感強調処理およびコントラスト強調処理（前述した輝度コントラストおよび彩度コントラストのうちの少なくとも一方の強調処理）のうちの少なくとも一方が含まれているようにしてもよい。また、更には、これらの強調処理には限られず、他の強調処理を画像処理装置（画像処理部）内で実行するようにしてもよい。

40

## 【 0 0 7 1 】

加えて、解析部における解析処理としても、上記実施の形態等で説明した手法には限られず、他の手法を用いて解析処理を行うようにしてもよい。また、実施の形態等では、この解析部が画像処理装置内に設けられている場合を例に挙げて説明したが、これには限られず、例えば、解析部が画像処理装置の外部（他の装置内）に設けられているようにしてもよい。

## 【 0 0 7 2 】

更に、これまでに説明した各種の例を、任意の組み合わせで適用させるようにしてもよ

50

い。

【 0 0 7 3 】

なお、本明細書中に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

【 0 0 7 4 】

また、本技術は以下のような構成を取ることも可能である。

( 1 )

ユーザによる表示部への接触態様の検知結果に基づいて、画像信号に対する画像処理を行う画像処理部を備え、

前記画像処理部は、前記画像処理として、前記接触態様に連動した前記画像信号の強調処理を行う

画像処理装置。

10

( 2 )

前記強調処理が、前記画像信号により表現される画像における立体感、輝度コントラストおよび彩度コントラストのうち少なくとも1つを、前記接触態様に連動して強調する処理である

上記( 1 )に記載の画像処理装置。

( 3 )

前記強調処理として、前記立体感を強調する処理を少なくとも含んでおり、

前記画像処理部は、前記立体感を強調する処理に伴う前記画像の解像度低下を補正する処理を、更に実行する

上記( 2 )に記載の画像処理装置。

20

( 4 )

前記画像処理部は、前記表示部への接触に起因して前記表示部で発生する応力の検知結果を利用して、前記強調処理を行う

上記( 1 )ないし( 3 )のいずれかに記載の画像処理装置。

( 5 )

応力センサにより検知された応力に基づき、前記接触態様の検知結果を解析して前記画像処理部へ出力する解析部を更に備えた

上記( 4 )に記載の画像処理装置。

30

( 6 )

前記解析部は、

前記応力センサにより検知された応力に基づいて、前記表示部での応力分布を生成すると共に、

生成された前記応力分布に基づき、前記接触態様の検知結果としての、前記接触態様の種別および接触強度をそれぞれ解析して、前記画像処理部へ出力する

上記( 5 )に記載の画像処理装置。

( 7 )

前記解析部は、

前記応力分布に基づいて、前記表示部における前記ユーザの接触位置と、前記接触強度と、前記表示部における応力勾配とをそれぞれ求めると共に、

前記接触位置および前記応力勾配に基づいて、前記接触態様の種別を求める

上記( 6 )に記載の画像処理装置。

40

( 8 )

前記解析部は、

前記応力分布に基づいて、前記応力分布における極大値の座標および極大値の大きさと、前記表示部における応力の低周波成分分布とをそれぞれ求めると共に、

前記極大値の座標に基づいて前記接触位置を求め、

前記極大値の大きさに基づいて前記接触強度を求め、

前記極大値の座標と前記応力の低周波成分分布とに基づいて、前記応力勾配を求める

50

上記(7)に記載の画像処理装置。

(9)

表示部と、

ユーザによる前記表示部への接触態様を検知する検知部と、

前記検知部による前記接触態様の検知結果に基づいて、画像信号に対する画像処理を行う画像処理部と

を備え、

前記画像処理部は、前記画像処理として、前記接触態様に連動した前記画像信号の強調処理を行う

表示装置。

10

(10)

前記画像処理部は、前記表示部への接触に起因して前記表示部で発生する応力の検知結果を利用して、前記強調処理を行う

上記(9)に記載の表示装置。

(11)

前記検知部は、

前記表示部で発生する応力を検知する応力センサと、

前記応力センサにより検知された応力に基づき、前記接触態様の検知結果を解析して前記画像処理部へ出力する解析部と

を有する

20

上記(10)に記載の表示装置。

(12)

前記表示部は、可撓性を有する

上記(9)ないし(11)のいずれかに記載の表示装置。

(13)

表示装置を備え、

前記表示装置は、

表示部と、

ユーザによる前記表示部への接触態様を検知する検知部と、

前記検知部による前記接触態様の検知結果に基づいて、画像信号に対する画像処理を行う画像処理部と

を有し、

30

前記画像処理部は、前記画像処理として、前記接触態様に連動した前記画像信号の強調処理を行う

電子機器。

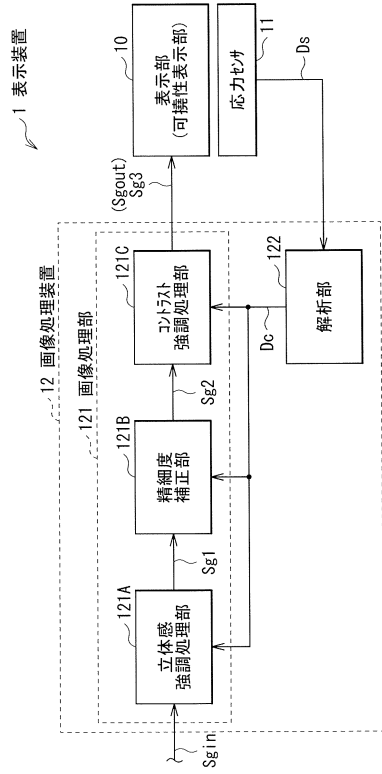
【符号の説明】

【0075】

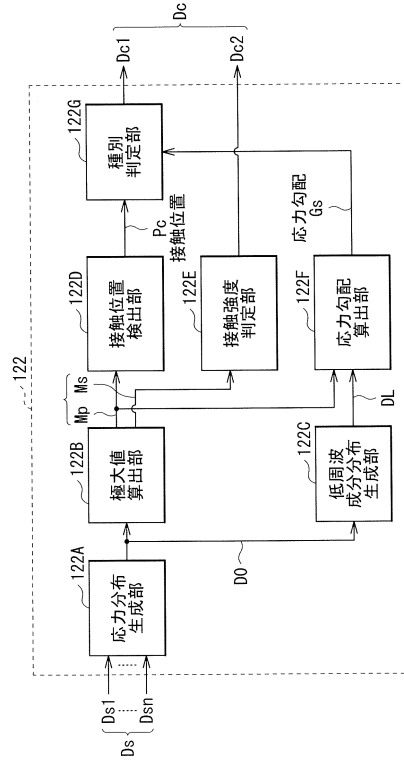
1...表示装置、10...表示部(可撓性表示部)、11...応力センサ、12...画像処理装置、121, 121-1, 121-2, 121-3...画像処理部、121A...立体感強調処理部、121B...精細度補正部、121C...コントラスト強調処理部、122...解析部、122A...応力分布生成部、122B...極大値算出部、122C...低周波成分分布生成部、122D...接触位置検出部、122E...接触強度判定部、122F...応力勾配算出部、122G...種別判定部、9...電子機器、90...機能部、Sgin, Sg1, Sg2, Sg3(Sgout)...画像信号、Ds...応力、Dc...接触態様の検知結果、Dc1...接触態様の種別、Dc2...接触強度、D0...応力分布、D1...極大値分布、Ms...極大値の大きさ、Mp...極大値の座標、DL...低周波成分分布、Pc...接触位置、Gs...応力勾配、Lv, Lv1, Lv2, Lh, Lh1, Lh2, Ld1, Ld2, Ld3...勾配算出ライン。

40

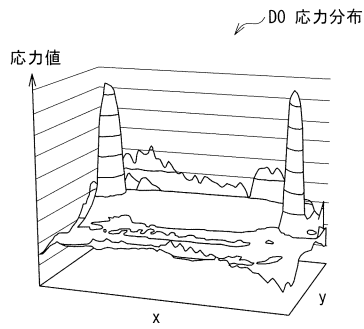
【図1】



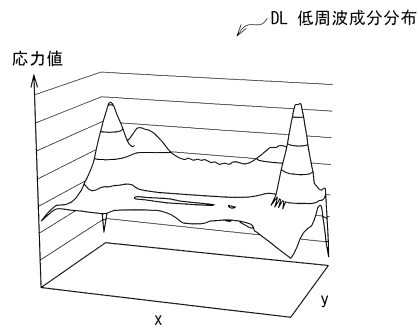
【図2】



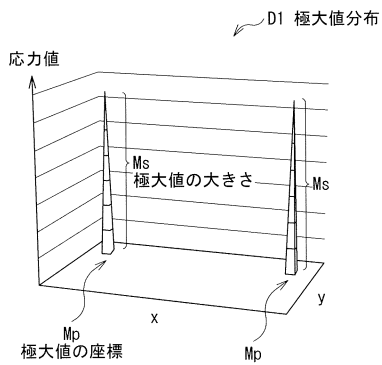
【図3】



【図5】



【図4】

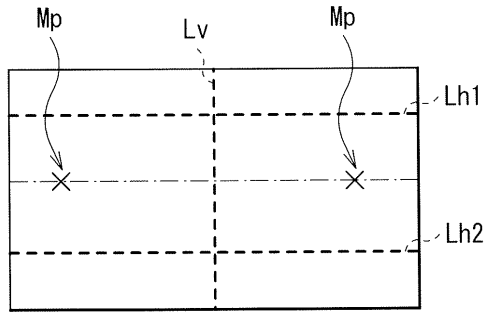


【図6】

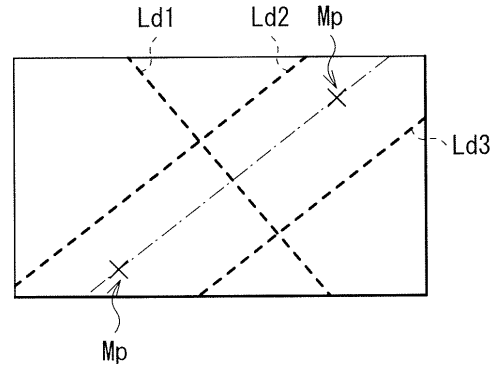
Dc2 接触強度

強度レベル	(凹変形状態のとき)	(凸変形状態のとき)
0	—	—
1	⌋	⌋
2	⌋	⌋
3	⌋	⌋

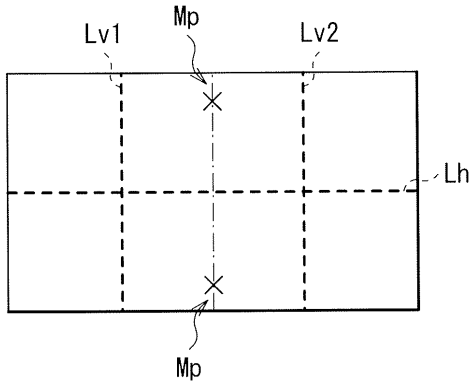
【図7A】



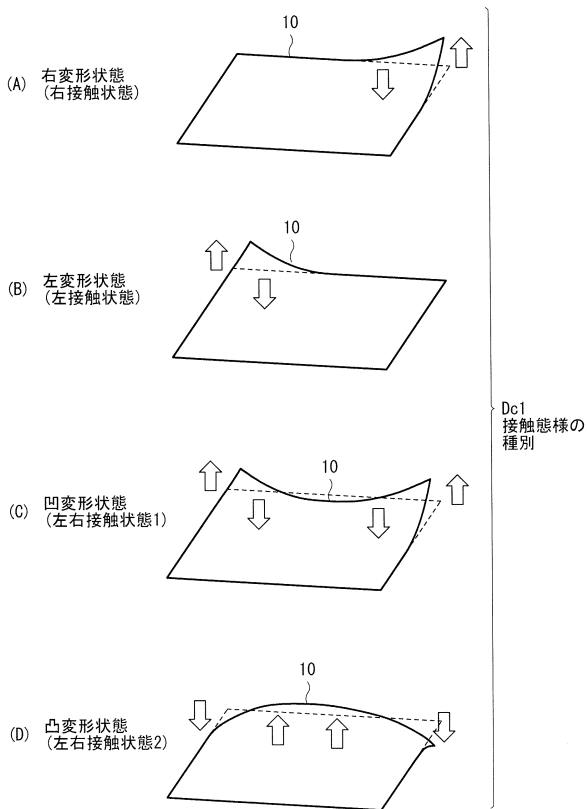
【図7C】



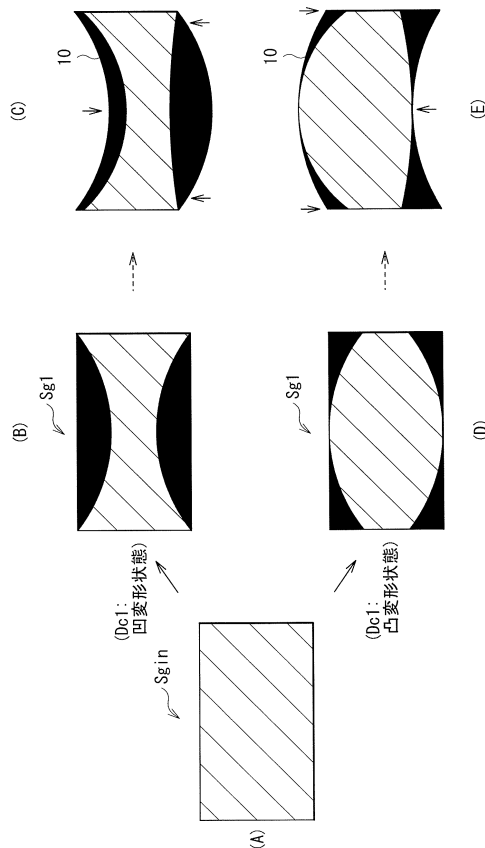
【図7B】



【図8】

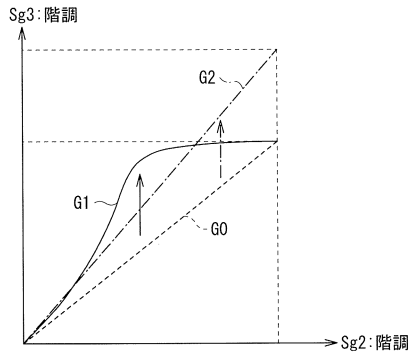


【図9】

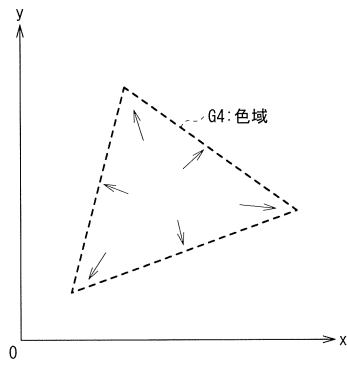




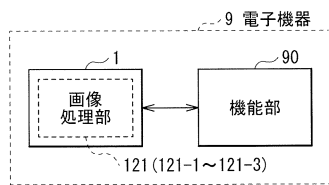
【図10】



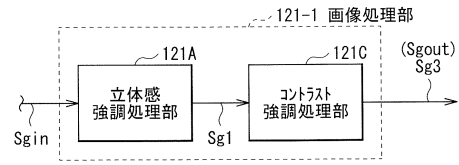
【図11】



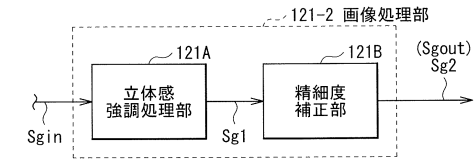
【図13】



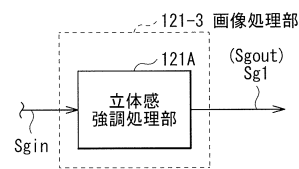
【図12A】



【図12B】



【図12C】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
<b>G 0 6 F</b>	<b>3/041</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 9 G</b>	<b>5/00</b> <b>5 1 0 G</b>
<b>G 0 6 F</b>	<b>3/0488</b>	<b>(2013.01)</b>	<b>G 0 6 F</b>	<b>3/041</b> <b>6 0 2</b>
			<b>G 0 6 F</b>	<b>3/041</b> <b>6 4 0</b>
			<b>G 0 6 F</b>	<b>3/0488</b>

(56) 参考文献 特開 2 0 1 4 - 0 1 6 5 1 9 ( J P , A )  
 国際公開第 2 0 1 4 / 0 6 9 9 1 7 ( W O , A 1 )  
 特開 2 0 1 4 - 2 0 2 6 1 8 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 8 - 2 5 7 5 1 3 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 1 - 2 6 5 4 8 1 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 6 - 1 8 5 4 4 3 ( J P , A )  
 米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 1 1 2 9 1 ( U S , A 1 )  
 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 4 1 4 3 5 ( U S , A 1 )  
 特開 2 0 0 9 - 2 5 1 8 3 9 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 0 - 1 0 2 4 7 4 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 3 F	9 / 2 4	
	1 3 / 0 0	- 1 3 / 9 8
G 0 6 F	3 / 0 1	
	3 / 0 3	- 3 / 0 4 8 9
G 0 9 G	5 / 0 0	- 5 / 3 6
	5 / 3 7 7	- 5 / 4 2