

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6546129号
(P6546129)

(45) 発行日 令和1年7月17日(2019.7.17)

(24) 登録日 令和1年6月28日(2019.6.28)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 5/04 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 Z DM
A 6 1 B 5/0484 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 3 2 OM
A 6 1 B 5/0476 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 3 2 2
	A 6 1 B 5/04 3 2 ON

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-141412 (P2016-141412)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成28年7月19日 (2016.7.19)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2018-11640 (P2018-11640A)		東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(43) 公開日	平成30年1月25日 (2018.1.25)	(74) 代理人	100121706
審査請求日	平成30年8月21日 (2018.8.21)		弁理士 中尾 直樹
		(74) 代理人	100128705
			弁理士 中村 幸雄
		(74) 代理人	100147773
			弁理士 義村 宗洋
		(72) 発明者	佐藤 尚
			東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
			本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	守谷 健弘
			東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
			本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 影響マップ作成装置、その方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる周期 T_n で変化する提示情報 inf_n が提示部 n により対象者に提示されるものとし、 N 個の周期 T_n と対象者の脳波データとに基づき、 N 個の提示部 n のうちの何れの提示部によって提示された提示情報に影響を受けているかを推定する影響対象推定部と、

前記対象者の位置と、その対象者に影響を与えた提示部とを表示する影響マップ作成部とを含む、

影響マップ作成装置。

【請求項 2】

請求項 1 の影響マップ作成装置であって、

提示情報 inf_n の影響を受けていないものの脳波データから得られる補正脳波データを保持する補正データ蓄積部を含み、

前記影響対象推定部は、前記補正脳波データと、前記 N 個の提示部 n のうちの何れかの提示部によって提示された提示情報に影響を受けている前記対象者の脳波データと、前記 N 個の周期 T_n とを用いて、前記 N 個の提示部 n のうちの何れの提示部によって提示された提示情報に影響を受けているかを推定する、

影響マップ作成装置。

【請求項 3】

請求項 2 の影響マップ作成装置であって、

M を1以上の整数の何れかとし、 $m=1,2, \dots, M$ とし、前記補正データ蓄積部は、変調され

た提示情報 inf_n の影響を受けていない対象者 m の脳波データから得られる補正脳波データを保持し、

前記影響対象推定部は、前記対象者 m の補正脳波データと、前記 N 個の提示部 n のうちの何れかの提示部によって提示された提示情報に影響を受けている前記対象者 m の脳波データと、前記 N 個の周期 T_n とを用いて、前記 N 個の提示部 n のうちの何れの提示部によって提示された提示情報に影響を受けているかを推定し、

前記影響マップ作成部は、提示部 n とその提示情報 inf_n に影響を受けている対象者の位置とを表示する、

影響マップ作成装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 の何れかの影響マップ作成装置であって、

前記提示部 n は照明であり、

前記提示情報 inf_n は、異なる周期 T_n で明るさが変化する照明により照らされる展示物である、

影響マップ作成装置。

【請求項 5】

異なる周期 T_n で変化する提示情報 inf_n が提示部 n により対象者に提示されるものとし、影響対象推定部が、 N 個の周期 T_n と対象者の脳波データとに基づき、 N 個の提示部 n のうちの何れの提示部によって提示された提示情報に影響を受けているかを推定する影響対象推定ステップと、

影響マップ作成部が、前記対象者の位置と、その対象者に影響を与えた提示部とを表示する影響マップ作成ステップとを含む、

影響マップ作成方法。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 4 の何れかの影響マップ作成装置として、コンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広告等の提示情報が来場者等の対象者に対して影響を与えているか否かを推定する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルサイネージや展示会などにおいては、広告や展示物等に何人が注目を向けているのか、あるいはどの範囲に位置する人まで影響を与えるのかを測定できると良い。例えば、デジタルサイネージの広告効果や展示物の集客力等を測る指標となったり、効果的なデジタルサイネージや展示物の配置を調べる際の指標となる。

【0003】

特許文献 1 には視線情報を用いて、複数の被特定対象候補の中から特定者が視線を向けた被特定対象を特定する装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016 - 004376 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 では、特定者が被特定対象候補に注意をむけ、その被特定対象候補から影響を受けているかを正確に推定することはできない。なお、以下では、影響を受けているか否かを推定されるものを対象者ともいう。例えば、対象者が、視点をある被特

10

20

30

40

50

定対象候補(視覚で提示される刺激)に固定したまま別に提示された音(聴覚で提示される刺激)に注意を向けるといったことが考えられるが、特許文献1では被特定対象は視点が向いている先に位置する被特定対象候補となる。

【0006】

また、被特定対象候補の中で何が対象者に影響を強く与えているかを対象者の視線の注視時間等から測ることが提案されているが、上記の例からも明らかなように注視していることが必ずしも対象者に影響を与えているかは定かではないし、音などの視覚以外で提示されるものは扱うことができない。

【0007】

本発明は、視覚を含む様々な知覚で提示される情報(以下、提示情報ともいう)から影響を受けている対象者を推定し、提示情報の影響を可視化することができる影響マップ作成装置、その方法、及びプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様によれば、影響マップ作成装置は、異なる周期 T_n で変化する提示情報 inf_n が提示部 n により対象者に提示されるものとし、 N 個の周期 T_n と対象者の脳波データとに基づき、 N 個の提示部 n のうちの何れの提示部によって提示された提示情報に影響を受けているかを推定する影響対象推定部と、対象者の位置と、その対象者に影響を与えた提示部とを表示する影響マップ作成部とを含む。

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明の他の態様によれば、影響マップ作成方法は、異なる周期 T_n で変化する提示情報 inf_n が提示部 n により対象者に提示されるものとし、影響対象推定部が、 N 個の周期 T_n と対象者の脳波データとに基づき、 N 個の提示部 n のうちの何れの提示部によって提示された提示情報に影響を受けているかを推定する影響対象推定ステップと、影響マップ作成部が、対象者の位置と、その対象者に影響を与えた提示部とを表示する影響マップ作成ステップとを含む。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、提示情報から影響を受けている対象者を推定し、提示情報の影響を可視化することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第一実施形態に係る影響マップ作成システムの機能ブロック図。

【図2】第一実施形態に係る影響マップ作成システムの処理フローの例を示す図。

【図3】影響マップの例を示す図。

【図4】第二実施形態に係る影響マップ作成システムの機能ブロック図。

【図5】第二実施形態に係る影響マップ作成システムの処理フローの例を示す図。

【図6】影響マップの例を示す図。

【図7】影響マップの作成方法を説明するための図。

【図8】第三実施形態に係る影響マップ作成システムの機能ブロック図。

【図9】第三実施形態に係る影響マップ作成システムの処理フローの例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について、説明する。なお、以下の説明に用いる図面では、同じ機能を持つ構成部や同じ処理を行うステップには同一の符号を記し、重複説明を省略する。

【0013】

<第一実施形態>

本実施形態では、対象者の脳が提示情報から受けている影響を脳波から計測する。このような構成により、提示情報に影響を受けている対象者や提示情報が影響を与える範囲を

推定することが可能となる。なお、本願明細書において脳波データとは、脳波の波形そのもの、脳波の波形から抽出される特定の周波数成分の強度（これには波、波、波の強度などが含まれる、例えば参考文献1の段落[0003]参照）、これらを統計処理した統計量、などのうち、少なくとも一つ以上の情報を含んでいるものとする。

(参考文献1)特開2010-233720号公報

【0014】

図1は第一実施形態に係る影響マップ作成システムの機能ブロック図を、図2はその処理フローを示す。

【0015】

影響マップ作成システム100は、対象者に取り付けられた生体計測装置110と、N個の提示部120-nと、N個の周期情報蓄積部121-nと、影響マップ作成装置130とを含む。ただし、 $n=1,2,\dots,N$ とし、Nを2以上の整数の何れかとする。

【0016】

生体計測装置110は、位置情報取得手段111と脳波計測手段112とを含む。

【0017】

影響マップ作成装置130は、受信部131と、補正データ蓄積部132と、影響対象推定部133と、影響マップ作成部134とを含む。

【0018】

本実施形態では、複数の画面ディスプレイ(N個の提示部120-n)で案内が表示されている場合に、対象者がどの位置に立つときにどの画面ディスプレイ(提示部120-n、ただし、 n は1,2,...,Nの何れかであり、対象者に影響を与えると推定される提示部を示す)から影響を受けやすいかを決定し、地図化する例を示す。

【0019】

<位置情報取得手段111及び脳波計測手段112>

位置情報取得手段111は、位置情報取得手段111自身の現在位置を示す位置情報 $pos(t)$ を取得する(S111)。例えば、GPSセンサにより、位置情報 $pos(t)$ を取得する。なお、 t は連続時間、または、離散時間を示すインデックスである。位置情報 $pos(t)$ の取得方法は既存のいかなる位置取得技術を用いてもよく、利用環境等に合わせて最適なものを適宜選択すればよい。

【0020】

脳波計測手段112は、対象者の脳波を計測する装置、およびそのインタフェース機器を含む。例えば、脳波計測手段112は、対象者の頭部に取り付けられた探査電極から対象者の脳活動によって発せられる微弱電位を測定し、脳波データ $egg(t)$ を取得する(S112)。本実施形態では脳波データ $egg(t)$ として8Hzから20Hzの周波数成分の強度が0.25Hzの分解能で送られているとする。脳波測定の方法は既存のいかなる脳波測定技術を用いてもよく、利用環境等に合わせて最適なものを適宜選択すればよい。

【0021】

生体計測装置110は、図示しない送信部を介して、取得した脳波データ $egg(t)$ と位置情報 $pos(t)$ とを影響マップ作成装置130に送信する。

【0022】

<受信部131>

受信部131は、生体計測装置110より送られてきた位置情報 $pos(t)$ と脳波データ $egg(t)$ とを受信し(S131)、位置情報 $pos(t)$ を影響マップ作成部134に出力し、脳波データ $egg(t)$ を影響対象推定部133に出力する。

【0023】

生体計測装置110の図示しない送信部と受信部131との通信方法は既存のいかなる通信方法技術を用いてもよく、利用環境等に合わせて最適なものを適宜選択すればよい。

【0024】

<提示部120-n及び周期情報蓄積部121-n>

N個の周期情報蓄積部121-nは、それぞれN個の提示部120-nに接続される。周

期情報蓄積部 1 2 1 - n は、提示部 1 2 0 - n に対し出力する提示情報と変調情報とを予め保持し、提示情報を変調情報に基づいて変調した提示情報を提示部 1 2 0 - n に出力する (S 1 2 1)。例えば本実施形態では提示部 1 2 0 - n が画面ディスプレイであるので提示情報として映像情報を保持し、その輝度情報に変調情報に基づいて変調をかけて出力する。変調した提示情報を、周期 T_n で変化する提示情報 inf_n ともいい、周期 T_n が変調情報に相当する。

【 0 0 2 5 】

例えば、周期情報蓄積部 1 2 1 - 1 は、10Hz を変調情報として予め保持しており、輝度に10Hzの強度変調をかけた提示情報 inf_1 を提示部 1 2 0 - 1 に出力する。なお、変調情報とは、変調の周波数や周波数と等価な値である周期等からなる情報である。同様に周期情報蓄積部 1 2 1 - 2 は、変調情報として11Hzを予め保持しており、輝度に11Hzの強度変調をかけた提示情報 inf_2 を提示部 1 2 0 - 2 に出力する。

【 0 0 2 6 】

このように、N個の周期情報蓄積部 1 2 1 - n は、対応する提示部 1 2 0 - n から対象者に向けて出力される提示情報 inf_n を、予め定められた、変調情報に応じた変調をかけて生成する。N個の周期情報蓄積部 1 2 1 - n の変調は、例えば周波数を変えるなど異なる変調を用いる。この場合、N個の提示情報 inf_n は、異なる周期 T_n で変化する。

【 0 0 2 7 】

N個の提示部 1 2 0 - n は、対象者に対して刺激を提示するデバイスである。例えば、本実施形態では複数の画面ディスプレイ(N個の提示部 1 2 0 - n)で案内が表示されているので、この画面ディスプレイが提示部 1 2 0 - n に相当する。提示部 1 2 0 - n は、対応する周期情報蓄積部 1 2 1 - n より入力された提示情報 inf_n を出力し、提示する (S 1 2 0)。

【 0 0 2 8 】

< 補正データ蓄積部 1 3 2 >

脳波データ $egg(t)$ は個人差が大きいいため、補正が必要となる場合がある。補正データ蓄積部 1 3 2 はその補正に必要な脳波データを予め蓄積しておくデータベースで、必要な場合に影響対象推定部 1 3 3 に補正脳波データ egg_{cor} を出力する。

【 0 0 2 9 】

例えば、補正データ蓄積部 1 3 2 は、提示情報 inf_n の影響を受けていないものの脳波データから得られる補正脳波データを保持する。例えば、被験者や対象者に、生体計測装置 1 1 0 を取り付け、N個の提示部 1 2 0 - n から刺激を出力していない時間に受信部 1 3 1 に送信された脳波データを保存して補正脳波データ egg_{cor} として利用しても良い。また、予め同じまたは異なる脳波計測手段 1 1 2 で取得した脳波データを補正脳波データ egg_{cor} として保存しても良い。また、前述の方法により補正脳波データ egg_{cor} を得るのが難しい場合は、複数の被験者から取得した平均的な脳波データを補正脳波データ egg_{cor} として保存して利用しても良い。本実施形態では、提示部 1 2 0 - n の出力が出されていない時間を予め作り、その時間帯に受信部 1 3 1 に送られた脳波データの平均値 (各周波数成分の平均) を補正脳波データ egg_{cor} として保持している。

【 0 0 3 0 】

< 影響対象推定部 1 3 3 >

影響対象推定部 1 3 3 は、受信部 1 3 1 より送られる脳波データ $egg(t)$ と、補正データ蓄積部 1 3 2 より送られる補正脳波データ egg_{cor} と、N個の周期情報蓄積部 1 2 1 - n よりそれぞれ送られるN個の周期情報 T_n とを入力とし、これらの値に基づき、対象者の脳がN個の提示部 1 2 0 - n の中のどの提示部によって提示された提示情報に強く影響を受けているかを推定し (S 1 3 3)、推定結果 $eff(t)$ を影響マップ作成部 1 3 4 に出力する。本実施形態では受信部 1 3 1 より送られてきた脳波データ $egg(t)$ (この例では、脳波データの各周波数成分の平均) と補正脳波データ egg_{cor} の周波数成分との差分をとり、差分のなかで最も強い周波数成分と同じ周波数によって変調された提示部 1 2 0 - n の刺激に対象者の脳が影響されていると推定する。例えば対象者の脳波データの11Hz成分が最も大き

10

20

30

40

50

かった場合、提示部 1 2 0 - 2 に影響されているという情報(例えば、提示部 1 2 0 - n を示すインデックス n' で表現するとして、推定結果 $eff(t)=2=n'$ とする)を影響マップ作成部 1 3 4 に送る。

【 0 0 3 1 】

< 影響マップ作成部 1 3 4 >

影響マップ作成部 1 3 4 は、受信部 1 3 1 から位置情報 $pos(t)$ を受け取り、影響対象推定部 1 3 3 から推定結果 $eff(t)$ を受け取り、対象者の位置情報 $pos(t)$ と、その対象者に影響を与えた提示部 1 2 0 - n (例えば、 $n'=eff(t)$)とを表示する、言い換えると、対象者がどの位置でどの提示部からの刺激に影響されていたかを示す影響マップ $map(t)$ を作成し(S 1 3 4)、出力する。例えば、影響マップ $map(t)$ をディスプレイ等に出力し、表示する。例えば、位置情報 $pos(t)$ を 2 次元上の位置に対応付け、提示部 1 2 0 - 1 に影響された場合を、提示部 1 2 0 - 2 に影響された場合をとしてプロットする(図 3 参照)

10

【 0 0 3 2 】

< 効果 >

以上の構成により、ある提示部で提示される提示情報から影響を受けている対象者を推定し、提示部及び提示情報の影響を可視化することができる。本実施形態によれば対象者から脳波データ $egg(t)$ と位置情報 $pos(t)$ とを同時に取得し、脳波データ $egg(t)$ と変調情報(周期 T_n)から対象者の脳がどの提示物に影響されているかを推定し、対象者の位置情報 $pos(t)$ と組み合わせることによって、対象者の位置とその位置において脳に影響を与えている提示物に対応付けることができる。

20

【 0 0 3 3 】

< 変形例 >

なお、本実施形態では説明の為に周波数成分による影響対象推定の例を示したが、影響対象推定の手段はこれに限られるものではなく、ブレインコンピューターインタフェース(BCI)の分野で用いられている Visual evoked potential (VEP)(参考文献 2 参照)の現象を利用した各手法を使ってもよい。BCIの分野では複数の視覚刺激に変調を加えた刺激を画面ディスプレイ上の異なる位置に提示し、変調情報と脳波データから注視点を推定する試みが多くなされている。このような手法を脳波データ $egg(t)$ 、周期情報蓄積部 1 2 1 - n、影響対象推定部 1 3 3 の組み合わせの構成としてそのまま用いることができる。(参考文献 2) Nicolas Alonso, Luis Fernando, and Jaime Gomez Gil. "Brain computer interfaces, a review." Sensors 12.2 (2012): 1211 1279.

30

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態では、提示情報は、視覚で提示されるものであるが、他の知覚(聴覚、嗅覚、味覚、触覚等)で提示される情報であっても、脳に影響を与えている提示物を推定し、提示部及び提示情報の影響を可視化することができる。

【 0 0 3 5 】

< 第二実施形態 >

第一実施形態と異なる部分を中心に説明する。

【 0 0 3 6 】

本実施形態では展示会場で N 個のスピーカーから異なるビートの音楽がBGMとして流れている状況で M 人の観覧者(対象者)からの計測を行い、各BGMが実際に脳に影響しうる範囲を測定したい場合を例としてあげる。ただし、 M は 1 以上の整数の何れかであり、 $m=1, 2, \dots, M$ である。

40

【 0 0 3 7 】

図 4 は第二実施形態に係る影響マップ作成システムの機能ブロック図を、図 5 はその処理フローを示す。

【 0 0 3 8 】

影響マップ作成システム 2 0 0 は、 M 人の対象者にそれぞれ取り付けられた M 個の生体計測装置 2 1 0 - m と、 N 個の提示部 2 2 0 - n と、 N 個の周期情報蓄積部 2 2 1 - n と、影

50

響マップ作成装置 2 3 0 とを含む。

【 0 0 3 9 】

生体計測装置 2 1 0 - m は、位置情報取得手段 2 1 1 - m と脳波計測手段 2 1 2 - m と ID 記憶部 2 1 3 - m とを含む。

【 0 0 4 0 】

影響マップ作成装置 2 3 0 は、受信部 2 3 1 と、補正データ蓄積部 2 3 2 と、影響対象推定部 2 3 3 と、影響マップ作成部 2 3 4 とを含む。

【 0 0 4 1 】

< 生体計測装置 2 1 0 - m >

M 個の生体計測装置 2 1 0 - m は、それぞれ M 人の対象者にとりつけられる。

10

【 0 0 4 2 】

位置情報取得手段 2 1 1 - m、脳波計測手段 2 1 2 - m の処理内容は、それぞれ第一実施形態の位置情報取得手段 1 1 1、脳波計測手段 1 1 2 の処理内容 (S 1 1 1 , S 1 1 2) と同様である。なお、位置情報取得手段 2 1 1 - m の出力値を $pos(m,t)$ とし、脳波計測手段 2 1 2 - m の出力値を $egg(m,t)$ とする。

【 0 0 4 3 】

ID 記憶部 2 1 3 - m には、生体計測装置 2 1 0 - m が取り付けられた対象者 m の識別子 ID(m) が記憶されている。

【 0 0 4 4 】

生体計測装置 2 1 0 - m は、図示しない送信部を介して、取得した脳波データ $egg(t)$ と位置情報 $pos(t)$ と識別子 ID(m) とを影響マップ作成装置 2 3 0 に送信する。

20

【 0 0 4 5 】

< 受信部 2 3 1 >

受信部 2 3 1 は、生体計測装置 2 1 0 より送られてきた位置情報 $pos(m,t)$ と脳波データ $egg(m,t)$ と識別子 ID(m) とを受信し (S 2 3 1)、位置情報 $pos(m,t)$ 及び識別子 ID(m) を影響マップ作成部 2 3 4 へ出力し、脳波データ $egg(m,t)$ 及び識別子 ID(m) を影響対象推定部 2 3 3 へ出力する。

【 0 0 4 6 】

< 提示部 2 2 0 - n 及び周期情報蓄積部 2 2 1 - n >

N 個の周期情報蓄積部 2 2 1 - n は、それぞれ N 個の提示部 2 2 0 - n に接続される。周期情報蓄積部 2 2 1 - n は、提示部 2 2 0 - n に対し出力する音楽 (提示情報 inf_n) とその音楽のビート (周波数 f_n や周期 T_n と等価な値) とを予め保持し、音楽を提示部 2 2 0 - n へ出力し、ビートを影響対象推定部 2 3 3 へ出力する。なお、N 個の提示部 2 2 0 - n で再生される音楽はそれぞれ異なるビートとする。

30

【 0 0 4 7 】

本実施形態では、N 個の提示部 2 2 0 - n で出力する音楽自体のビートが異なるため、提示情報を変調情報に基づいて変調する処理は必要ない。ただし、第一実施形態と同様に、音刺激からなる提示情報とは、別に変調情報を設け、提示情報を変調情報に基づいて変調する処理を行う構成としてもよい。例えば、本実施形態では提示部 2 2 0 - n がスピーカ等であるので提示情報として音楽を保持し音量情報に変調をかけて出力する。なお、第一実施形態において、本実施形態のように、提示情報として周期的に変化する映像を用い、変調情報に基づいて変調する処理を行わない構成としてもよい。

40

【 0 0 4 8 】

N 個の提示部 2 2 0 - n は、対象者に対して音刺激を提示するデバイスである。例えば、スピーカ等を含む。提示部 2 2 0 - n は、対応する周期情報蓄積部 2 2 1 - n より入力された音楽 (提示情報 inf_n) を出力し、提示する (S 2 2 0)。

【 0 0 4 9 】

< 補正データ蓄積部 2 3 2 >

本実施形態では、補正データ蓄積部 2 3 2 は、補正脳波データを対象者の識別子 ID(m) 毎に保持している。そのため、補正脳波データを $egg_{cor}(m)$ と表記する。補正脳波データ e

50

gg_{cor}(m)の取得方法は第一実施形態と同様である。ただし、複数の被験者から取得した平均的な脳波データを補正脳波データegg_{cor}として保存して利用するのではなく、対象者mから取得した平均的な脳波データを補正脳波データegg_{cor}(m)として保存して利用する。

【0050】

なお、複数の被験者から取得した平均的な脳波データを補正脳波データegg_{cor}として保存して利用してもよい。その場合、補正脳波データを対象者の識別子ID(m)毎に保持する必要はない。

【0051】

<影響対象推定部233>

影響対象推定部233は、受信部231より送られるM個の識別子ID(m)を入力とし、M個の識別子ID(m)にそれぞれ対応するM個の補正脳波データegg_{cor}(m)を補正データ蓄積部232から取り出す。また、影響対象推定部133は、受信部231より送られるM個の脳波データegg(m,t)と、N個の周期情報蓄積部221-nよりそれぞれ送られるN個のビートとを入力とし、これらの値とM個の補正脳波データegg_{cor}(m)に基づき、対象者mの脳がN個の提示部220-nの中のどの提示部によって提示された提示情報に強く影響を受けているかを推定し(S233)、M個の推定結果eff(m,t)を影響マップ作成部234に出力する。例えば、影響対象推定部133は、脳波データegg(m,t)と、対応する補正脳波データegg_{cor}(m)(識別子ID(m)で紐づけられる)との差分を計算する。なお、本実施形態では第一実施形態同様、周波数成分ごとの差分を計算するものとする。差分が最大となる周波数と倍数成分が同じになるビートを保持する周期情報蓄積部221-nが出力している音楽(BGM,提示情報inf_n)に対象者の脳が強く影響されていると推定し、その推定結果eff(m,t)と対応する識別子ID(m)とを影響マップ作成部234に出力する。M人の対象者から全て正常にデータが取れた場合は1回の処理でM個の識別子ID(m)と推定結果eff(m,t)とのペアが送られる。M人の対象者の一部または全てから正常にデータが取れなかった場合、正常にデータが取れたペアだけ送る構成としてもよいし、全て送らない構成としてもよい。また、正常にデータが取れなかったペアについてのみ、繰り返し、推定処理を行い、最終的にM個のペアが揃った時点で、M個の識別子ID(m)と推定結果eff(m,t+q_m)を出力してもよい。q_mは対象者mについて推定処理を繰り返した回数を示す。以下の説明では、1回の処理でM人の対象者から全て正常にデータが取れた場合について説明する。

【0052】

<影響マップ作成部234>

影響マップ作成部234は、受信部231からM個の位置情報pos(m,t)及び識別子ID(m)を受け取り、影響対象推定部233からM個の推定結果eff(m,t)及び識別子ID(m)を受け取る。そして、影響マップ作成部234は、識別子ID(m)に基づき、位置情報pos(m,t)と推定結果eff(m,t)とを紐付ける。これにより、どの対象者mがどの位置(位置情報pos(m,t)に対応する位置)にいてどの提示部220-n(例えばn'=eff(m,t))の出力に影響されているかの対応関係を得ることが出来る。この対応関係から、ある瞬間tに提示部220-nから影響を受けている対象者がどの範囲に存在しているかを知ることができる。

【0053】

影響マップ作成部234は、対象者mの位置情報pos(m,t)と、その対象者mに影響を与えた提示部220-nとを表示する、言い換えると、M人の対象者mがどの位置pos(m,t)でどの提示部220-nからの刺激に影響されていたかを示す影響マップを作成し(S234)、出力する。例えば、影響マップmap(t)をディスプレイ等に出し、表示する。例えば、位置情報pos(m,t)を2次元上の位置に対応付け、提示部220-1に影響された場合を、提示部220-2に影響された場合をとしてプロットする(図6参照)。

【0054】

また、影響マップ作成部234はこの対応データを経時的に蓄積し、可視化してもよい。本実施形態では説明の為に、提示部220-n毎に影響マップを作成する手法を説明する。

まず、特異的なデータに表示が引っ張られないよう、また、全体的に表示がつぶれないよ

うに、拡散フィルタを準備する（図7参照）。

【0055】

次に時刻 t において対象者 m に関して位置情報 $pos(m,t)=[x(m,t),y(m,t)]$,推定結果 $eff(m,t)$ が得られているとする。

【0056】

このとき提示部220-1に関する影響マップを作成する場合、提示部220-1の影響が最も強いと推定されているときの推定結果 $eff(m,t)$ の位置情報 $pos(m,t)$ を中心に拡散フィルタのサイズ分だけ「提示部220-1に関する影響マップ」からデータ抜き出し、抜き出したものと拡散フィルタとを足し合わせて平均し、「提示部220-1に関する影響マップ」の当該部分に上書きする。これを一部または全部の対象者の、一部または全部の時刻 t の出力、に関して行うことで、「提示部220-1に関する影響マップ」を作成することが出来る。

【0057】

上記方法で N 個作成された各「提示部220-nに関する影響マップ」は各々別の画面上にグレースケールで表示しても良いし、提示部220-nごとに色情報を加えて重ね合わせ、ひとつの画面に表示してもよい。例えば、参考文献3のヒートマップ表示の技術を利用して1つの画面に表示してもよい。

（参考文献3）「ヒートマップ」、[online]、ウィキペディア、[平成28年7月7日検索]、インターネット<URL:<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%92%E3%83%BC%E3%83%88%E3%83%9E%E3%83%83%E3%83%97>>

【0058】

<効果>

このような構成とすることで、第一実施形態と同様の効果を得ることが出来る。さらに、第二実施形態によれば多人数から対象者 m に影響を与えた提示部を推定した推定結果 $eff(m,t)$ と対象者 m の位置情報 $pos(m,t)$ とを多数取得することにより、どの範囲に立つ人間の脳に各提示部220-nが影響を与えることが出来るかを知ることが出来る。また、これを可視化することによって、直感的に把握することを可能とする。なお、本実施形態と第一実施形態の変形例とを組合せてもよい。

【0059】

<変形例>

影響対象推定部233は、本実施形態で示した方法とは別の方法により、 N 個の周期 T_n と対象者の脳波データとに基づき、 N 個の提示部 n のうちの何れの提示部によって提示された提示情報に影響を受けているかを推定してもよい。例えば、参考文献4に示されるような手法を応用して、対象者 m の脳が、何れの提示部によって提示された提示情報に影響を受けているかを推定してもよい。

（参考文献4）Nozaradan, Sylvie, et al., "Tagging the neuronal entrainment to beat and meter", The Journal of Neuroscience 31.28 (2011)

【0060】

<第三実施形態>

第二実施形態と異なる部分を中心に説明する。

【0061】

第三実施形態では、(1)可視光通信技術を用いてデータを取得する場合の例、(2)美術館などで展示対象に対して直接変調がかけられない場合を想定し、照明光に変調を加える例を示す。

【0062】

図8は第三実施形態に係る影響マップ作成システムの機能ブロック図を、図9はその処理フローを示す。

【0063】

影響マップ作成システム300は、 M 人の対象者にそれぞれ取り付けられた M 個の生体計測装置310-mと、 N 個の提示部320-nと、 N 個の周期情報蓄積部321-nと、影

響マップ作成装置 3 3 0 とを含む。

【 0 0 6 4 】

生体計測装置 3 1 0 - m は、脳波計測手段 2 1 2 - m と I D 記憶部 2 1 3 - m と発光部 3 1 1 - m とを含む。

【 0 0 6 5 】

影響マップ作成装置 3 3 0 は、受信部 3 3 1 と、補正データ蓄積部 2 3 2 と、影響対象推定部 2 3 3 と、影響マップ作成部 2 3 4 とを含む。

【 0 0 6 6 】

< 発光部 3 1 1 - m >

本実施形態での生体計測装置 3 1 0 - m は、位置情報取得手段 2 1 1 - m を持たない。 10
本実施形態での生体計測装置 3 1 0 - m は、脳波計測手段 2 1 2 - m によって得られた脳波データと、ID記憶部 2 1 3 - m に記憶された識別子ID(m)を別々の(2つの)発光信号に変換する。

【 0 0 6 7 】

発光部 3 1 1 - m は、脳波計測手段 2 1 2 - m によって得られた脳波データ $egg(m,t)$ と、ID記憶部 2 1 3 - m に記憶された識別子ID(m)を受け取り、この信号に基づき点滅し、発光(S 3 1 1)。なお、生体計測装置 3 1 0 - m は、発光部 3 1 1 - m の点滅により発光信号を送信する。例えば、発光部 3 1 1 - m は、一個のLEDからなり、点滅パターン信号に基づき点滅する。例えば、脳波計測手段 2 1 2 - m を取り付けられた対象者mに発光部 3 1 1 - m を取り付ける。このような構成とすることで、発光部 3 1 1 - m の示す点滅パターン信号がどの対象者mに対する情報かを視覚的に分かりやすく表現することができる。発光信号の変換は例えば参考文献5のような技術を用いればよい。 20

(参考文献5)特開2013-229779号公報

発光部 3 1 1 - m の発光位置が、受信部 3 3 1 で対象者mの位置情報 $pos(m,t)$ として解釈されるため、発光部 3 1 1 - m は対象者の近くにあることが望ましい。

【 0 0 6 8 】

なお、ID記憶部 2 1 3 - m 及び脳波計測手段 2 1 2 - m の構成、処理内容は第二実施形態と同様である。

【 0 0 6 9 】

< 受信部 3 3 1 >

本実施形態の受信部 3 3 1 は、発光信号を受信できる手段を含む。例えば、イメージセンサを含み、M個の発光部 3 1 1 - m が発する発光信号を受信し(S 3 1 1)、発光信号から脳波データ $egg(m,t)$ と識別子ID(m)とを復号し、取得する。また、受信部 3 3 1 が設置された位置と受信部 3 3 1 のイメージセンサから得られたイメージデータ(画像)上の発光部 3 1 1 - m の位置から、生体計測装置 3 1 0 - m を付けた対象者mの位置 $pos(m,t)$ を推定する。なお、位置 $pos(m,t)$ の推定方法は既存のいかなる位置推定技術を用いてもよく、利用環境等に合わせて最適なものを適宜選択すればよい。 30

【 0 0 7 0 】

受信部 3 3 1 は、位置情報 $pos(m,t)$ 及び識別子ID(m)を影響マップ作成部 2 3 4 に出力し、脳波データ $egg(m,t)$ 及び識別子ID(m)を影響対象推定部 2 3 3 に出力する。 40

【 0 0 7 1 】

補正データ蓄積部 2 3 2、影響マップ作成部 2 3 4 及び影響対象推定部 2 3 3 の構成、処理内容は第二実施形態と同様である。

【 0 0 7 2 】

< 展示物 3 2 2 - n、提示部 3 2 0 - n、周期情報蓄積部 3 2 1 - n >

N個の展示物 3 2 2 - n は、自ら光ることの出来ない美術品などであり、対象者が直接注目し、脳が影響をうける対象である。

【 0 0 7 3 】

本実施形態での提示部 3 2 0 - n は、展示物 3 2 2 - n を照らすスポットライトなどの照明を指し、N個の提示部 3 2 0 - n は、それぞれ設置された展示物 3 2 2 - n を照らす 50

。なお、照明により照らされる展示物が提示情報 inf_n に相当する。

【0074】

本実施形態ではN個の周期情報蓄積部321-nは、対応する提示部320-nの照明の明るさを各々に予め定められた周期情報 T_n に従って変化するようにコントロールする。例えば、周期情報蓄積部321-nは、提示部320-nに対し出力する変調情報を予め保持し、変調情報に基づいて変調した照明の明るさを制御する制御信号を提示部320-nに出力する(S321)。例えば本実施形態では提示部320-nが照明なので、照明の輝度情報に変調情報に基づいて変調をかけて出力する。前述の通り、照明により照らされる展示物が提示情報 inf_n に相当し、提示情報 inf_n は周期 T_n でその明るさが変化する。N個の周期情報蓄積部321-nの変調は、例えば周波数を変えるなど異なる変調を用いる。この場合、N個の提示情報 inf_n は、異なる周期 T_n で変化する。

10

【0075】

<効果>

このような構成により、第二実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、第三実施形態によれば、直接変調をかけて視覚提示できない提示物(展示物)に対してもその展示が脳に影響を与えているかを推定可能とする。また、可視光通信を利用することにより、生体計測装置310-nに位置情報取得手段を組み込む必要がなくなるというメリットがある。なお、本実施形態と第一実施形態の変形例とを組合せてもよい。

【0076】

<その他の変形例>

本発明は上記の実施形態及び変形例に限定されるものではない。例えば、上述の各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

20

【0077】

<プログラム及び記録媒体>

また、上記の実施形態及び変形例で説明した各装置における各種の処理機能をコンピュータによって実現してもよい。その場合、各装置が有すべき機能の処理内容はプログラムによって記述される。そして、このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記各装置における各種の処理機能がコンピュータ上で実現される。

30

【0078】

この処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、例えば、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリ等のようなものでもよい。

【0079】

また、このプログラムの流通は、例えば、そのプログラムを記録したDVD、CD-ROM等の可搬型記録媒体を販売、譲渡、貸与等することによって行う。さらに、このプログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することにより、このプログラムを流通させてもよい。

40

【0080】

このようなプログラムを実行するコンピュータは、例えば、まず、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、一旦、自己の記憶部に格納する。そして、処理の実行時、このコンピュータは、自己の記憶部に格納されたプログラムを読み取り、読み取ったプログラムに従った処理を実行する。また、このプログラムの別の実施形態として、コンピュータが可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することとしてもよい。さらに、このコンピュータにサーバコンピュータからプログラムが転送されるたびに、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することとしてもよい。また、サーバコンピュータから、このコンピュータへのプログラムの転送は行わず、その実行指示と結果取得のみによ

50

て処理機能を実現する、いわゆるASP（Application Service Provider）型のサービスによって、上述の処理を実行する構成としてもよい。なお、プログラムには、電子計算機による処理の用に供する情報であってプログラムに準ずるもの（コンピュータに対する直接の指令ではないがコンピュータの処理を規定する性質を有するデータ等）を含むものとする。

【0081】

また、コンピュータ上で所定のプログラムを実行させることにより、各装置を構成することとしたが、これらの処理内容の少なくとも一部をハードウェア的に実現することとしてもよい。

【図1】

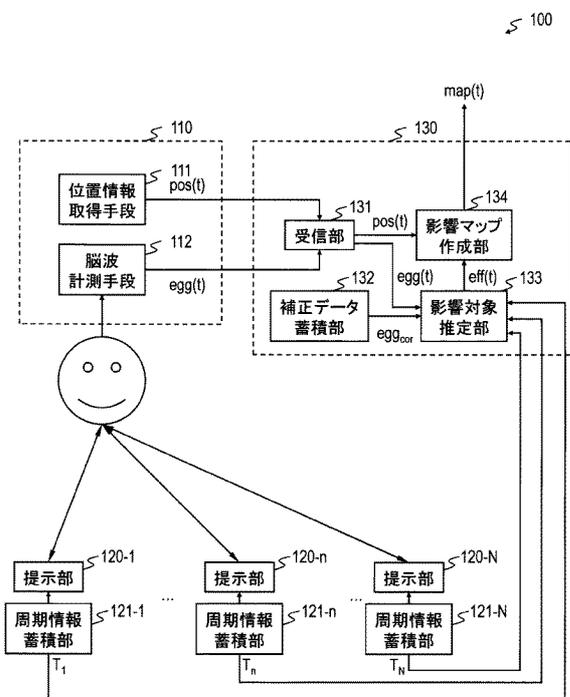


図1

【図2】

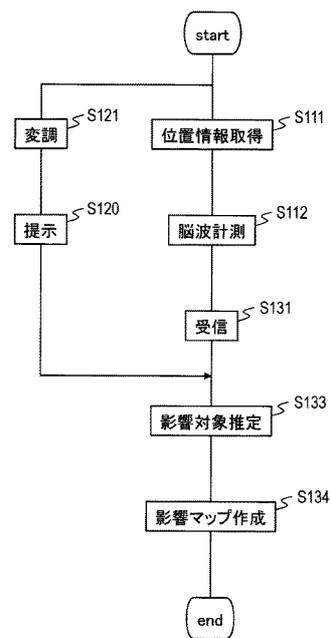


図2

【 図 3 】

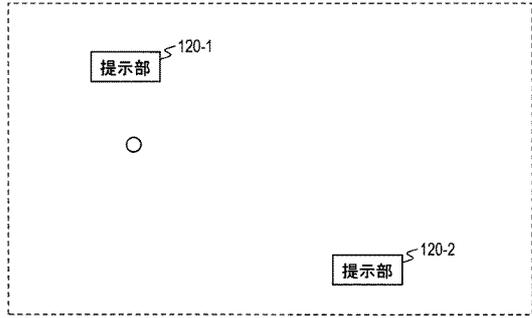


図3

【 図 4 】

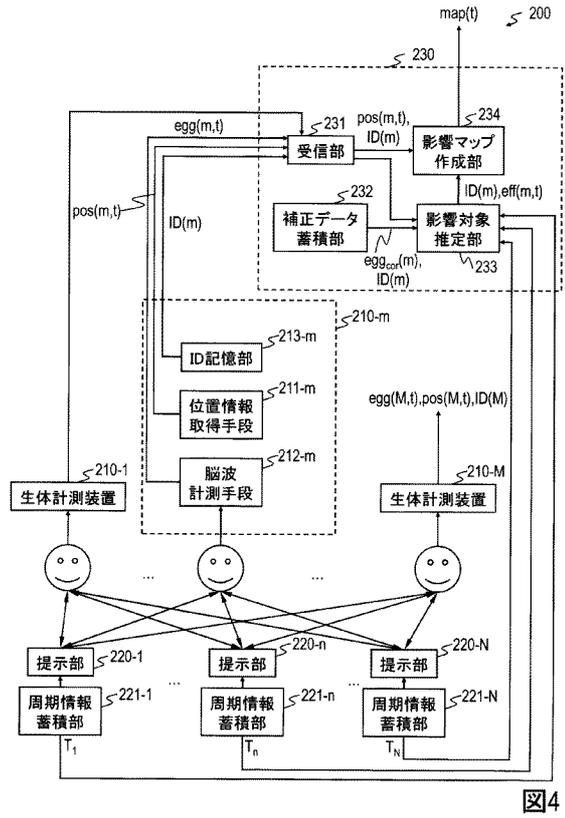


図4

【 図 5 】

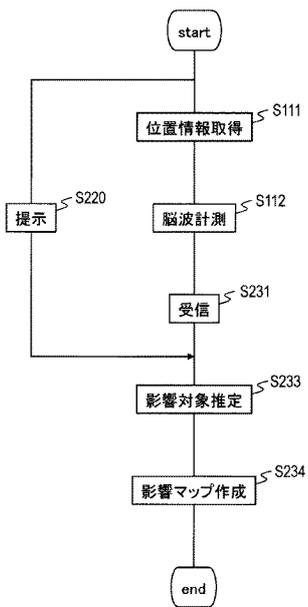


図5

【 図 6 】

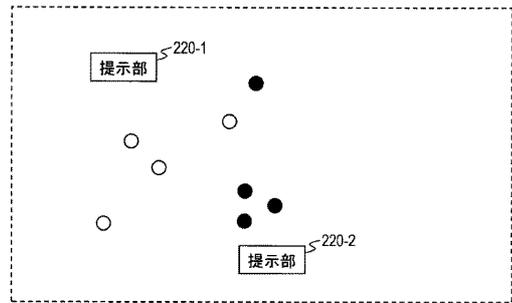


図6

【 図 7 】

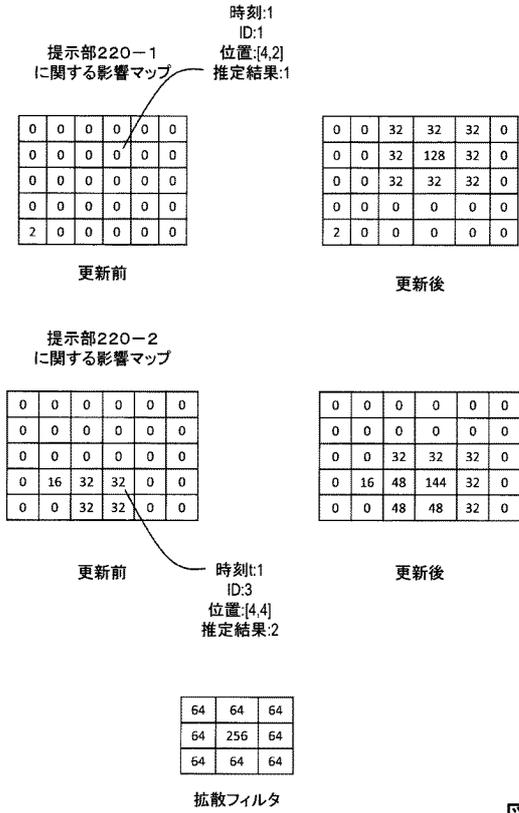


図7

【 図 8 】

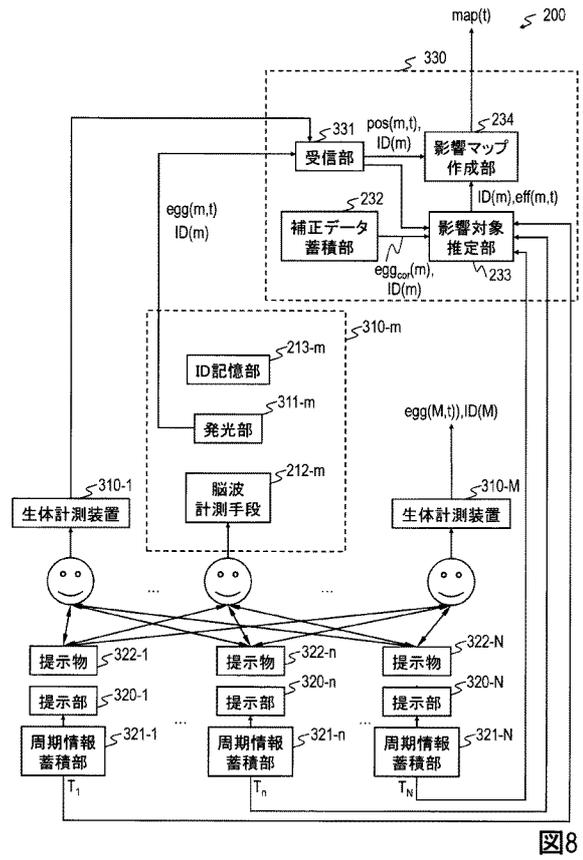


図8

【 図 9 】

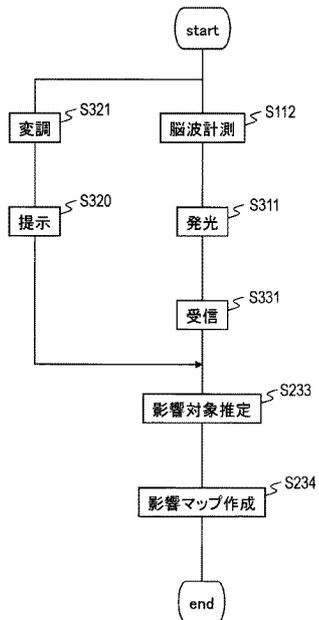


図9

フロントページの続き

(72)発明者 白木 善史

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 永田 浩司

(56)参考文献 特表2014-513628(JP,A)

特開2005-110869(JP,A)

特開2013-27438(JP,A)

米国特許出願公開第2013/0127708(US,A1)

国際公開第2008/152799(WO,A1)

米国特許出願公開第2009/0187114(US,A1)

国際公開第2012/044261(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

A61B 5/0476 - 5/0484