

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4554424号
(P4554424)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日 (2010.7.23)

(51) Int. Cl. F I
A O 1 K 29/00 (2006.01) A O 1 K 29/00
A 6 1 D 1/00 (2006.01) A 6 1 D 1/00 Z

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-118754 (P2005-118754)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成17年4月15日 (2005.4.15)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2006-296221 (P2006-296221A)		東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(43) 公開日	平成18年11月2日 (2006.11.2)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成19年8月15日 (2007.8.15)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(72) 発明者	前田 太郎
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	安藤 英由樹
			東京都千代田区大手町二丁目3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】 動物誘導システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

前庭器官を有し、言語による意思疎通が困難な対象に対して、指示者が遠隔地から指示をすることにより前記対象を誘導する動物誘導システムであって、

加速度センサにより取得した前記指示者の指示する方向及び速さを受信する無線受信部と、

前記無線受信部にて受信した方向及び速さに応じた電流指令値を決定し、電流変化量制御部へ出力する合成部と、

前記合成部にて決定した電流指令値に応じて制御した定常目標電流量と単位時間あたりの電流変化量を出力する電流変化量制御部と、

前記言語による意思疎通が困難な対象の前庭器官に電流が流れるように設置可能な電極と、

前記電極へ流れる電流量を測定して、前記電流変化量制御部で制御した前記定常目標電流量と前記単位時間あたりの電流変化量とを達成するように前記電極へ流れる電流量を制御する定電流発生・制御部と、

を備えることを特徴とする動物誘導システム。

【請求項2】

前庭器官を有し、言語による意思疎通が困難な対象に対して、指示者が遠隔地から無線コントローラを介して前記対象に装着された動物誘導装置に指示をすることにより前記対象を誘導する動物誘導システムであって、

前記無線コントローラは、
 指示者が指示を入力するための加速度センサと、
 前記加速度センサにより取得した前記指示者の指示する方向及び速さに応じて電流指令値を決定し送信する無線送信部と、
 を備え、
 前記動物誘導装置は、
 前記無線送信部から電流指令値を受信する無線受信部と、
 前記無線受信部にて受信した電流指令値を電流変化量制御部へ出力する合成部と、
 前記合成部にて決定した電流指令値に応じて制御した定常目標電流量と単位時間あたりの電流変化量を出力する電流変化量制御部と、
 前記言語による意思疎通が困難な対象の前庭器官に電流が流れるように設置可能な電極と、
 前記電極へ流れる電流量を測定して、前記電流変化量制御部で制御した前記定常目標電流量と前記単位時間あたりの電流変化量とを達成するように前記電極へ流れる電流量を制御する定電流発生・制御部と、
 を備えることを特徴とする動物誘導システム。

10

【請求項3】

前記電流変化量制御部は、
 一定電圧を出力する定数出力部と、
 刺激入力開始時刻における電流変化量が皮膚痛覚を刺激せず、かつ、最も単位時間あたりの電流量の変化が大きくなるよう設定された増幅率に従って、前記定数出力部から出力された電圧を所定の増幅率に従って増減した電圧を、前記単位時間あたりの電流変化量として出力するゲイン調整器と、
 前記合成部が出力した電流指令値と積分器が出力した電圧とを比較し、前記積分器が出力した電圧が前記合成部が出力した電流指令値よりも小さい場合にはハイレベルの電圧を出力し、そうでない場合にはローレベルの電圧を出力する比較器と、
 前記ゲイン調整器からハイレベルの電圧が入力されたときは前記ゲイン調整器が出力した電圧を前記積分器へ入力し、前記比較器からローレベルの電圧が入力されたときは前記ゲイン調整器が出力した電圧を前記積分器へ入力させないよう制御するスイッチと、
 を有し、
 前記積分器は、前記スイッチにより制御された前記ゲイン調整器からの電圧を積分した値を出力し、当該出力を所定の増幅率に従って増減させた電圧を前記定常目標電流量とすることを特徴とする請求項1または2記載の動物誘導システム。

20

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、前庭感覚への刺激により動物に対する誘導制御を行う動物誘導システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献1に記載されているように、平衡感覚の受容器である前庭感覚への電気刺激を利用した身体誘導装置が知られている。これは、前庭感覚を電氣的に刺激することによって装着者自身の身体制御を介して自然な行動の誘導を行う非言語的なインターフェースであり、人間への適用を想定したものである。

40

【0003】

図4は、従来の身体誘導装置の構成を示すブロック図である。同図において、201は利用者に搭載される各種センサ、202はそのセンサ201からの情報を取り込んで、電氣的刺激信号を出力する電気刺激装置である。電気刺激装置202は、電源203と、電源203からの電力をセンサ201からの情報に応じて制御する制御装置204と、予め地図などの情報が記憶されるメモリ205を備えている。また、制御装置204からの出

50

力信号を利用者の頭部に配置された電極 206, 207へ供給して、意識下での条件反射的な動作を誘導するようにする。

【0004】

このような電気刺激による歩行の誘導は次のようなものである。利用者の頭部左後方と頭部右後方のそれぞれの乳状突起周辺部に、電極 206, 207を配置設置し、電気刺激装置 202によりこれらの電極 206, 207間に 0.1 ~ 10 mA 程度の弱い直流を流すと、陽極側に向かって利用者の前庭感覚に加速度感を生じさせることができる。このように左右方向への加速度感を生じさせることによって、立位動作の原点である鉛直方向感覚に傾きを生じさせることができ、これによって利用者の立位姿勢は当人の意図的な応答によらずに陽極側に傾く。この傾きを歩行中に生じさせると、利用者の歩行方向は陽極側に向かって曲がって行くことになる。

10

【0005】

利用者を目標地点に誘導する場合、電気刺激装置 204の制御装置内のプログラムによって、GPS信号による位置情報と予め電気刺激装置 204の記憶装置に記憶された目的地の位置情報とが比較照合されて、身体誘導用電極 205又は206からの電気刺激に強弱が加えられる。

【特許文献1】特開 2004 - 254790号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

従来、動物に移動する方向や姿勢を指示する場合、指示者が身振りや手振り、あるいは、声により行っていた。しかし、動物が指示者の指示を理解するまでには訓練が必要であり、これには相当な時間を要していた。また、訓練を行っても、指示者の指示を必ずしも理解できない場合もあった。しかし、従来技術は、人間への適用を想定したものであり、動物を誘導することは行っていなかった。

【0007】

本発明は、上記の事情を考慮してなされたものであり、その目的は、言語による意思疎通の困難な対象を、訓練なしで確実に誘導することができる電気刺激方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0008】

本発明は上記の課題を解決するためになされたもので、本発明は、前庭器官を有し、言語による意思疎通が困難な対象に対して、指示者が遠隔地から指示をすることにより前記対象を誘導する動物誘導システムであって、加速度センサにより取得した前記指示者の指示する方向及び速さを受信する無線受信部と、前記無線受信部にて受信した方向及び速さに応じた電流指令値を決定し、電流変化量制御部へ出力する合成部と、前記合成部にて決定した電流指令値に応じて制御した定常目標電流量と単位時間あたりの電流変化量を出力する電流変化量制御部と、前記言語による意思疎通が困難な対象の前庭器官に電流が流れるように設置可能な電極と、前記電極へ流れる電流量を測定して、前記電流変化量制御部で制御した前記定常目標電流量と前記単位時間あたりの電流変化量とを達成するように前記電極へ流れる電流量を制御する定電流発生・制御部と、を備えることを特徴とする動物誘導システムである。

40

【0009】

また、本発明は、前庭器官を有し、言語による意思疎通が困難な対象に対して、指示者が遠隔地から無線コントローラを介して前記対象に装着された動物誘導装置に指示をすることにより前記対象を誘導する動物誘導システムであって、前記無線コントローラは、指示者が指示を入力するための加速度センサと、前記加速度センサにより取得した前記指示者の指示する方向及び速さに応じて電流指令値を決定し送信する無線送信部と、を備え、前記動物誘導装置は、前記無線送信部から電流指令値を受信する無線受信部と、前記無線受信部にて受信した電流指令値を電流変化量制御部へ出力する合成部と、前記合成部にて

50

決定した電流指令値に応じて制御した定常目標電流量と単位時間あたりの電流変化量を出力する電流変化量制御部と、前記言語による意思疎通が困難な対象の前庭器官に電流が流れるように設置可能な電極と、前記電極へ流れる電流量を測定して、前記電流変化量制御部で制御した前記定常目標電流量と前記単位時間あたりの電流変化量とを達成するように前記電極へ流れる電流量を制御する定電流発生・制御部と、を備えることを特徴とする動物誘導システムである。

【0010】

また、本発明は、前記電流変化量制御部が、一定電圧を出力する定数値出力部と、刺激入力開始時刻における電流変化量が皮膚痛覚を刺激せず、かつ、最も単位時間あたりの電流量の変化が大きくなるよう設定された増幅率に従って、前記定数出力部から出力された電圧を所定の増幅率に従って増減した電圧を、前記単位時間あたりの電流変化量として出力するゲイン調整器と、前記合成部が出力した電流指令値と積分器が出力した電圧とを比較し、前記積分器が出力した電圧が前記合成部が出力した電流指令値よりも小さい場合にはハイレベルの電圧を出力し、そうでない場合にはローレベルの電圧を出力する比較器と、前記ゲイン調整器からハイレベルの電圧が入力されたときは前記ゲイン調整器が出力した電圧を前記積分器へ入力し、前記比較器からローレベルの電圧が入力されたときは前記ゲイン調整器が出力した電圧を前記積分器へ入力させないよう制御するスイッチと、を有し、前記積分器は、前記スイッチにより制御された前記ゲイン調整器からの電圧を積分した値を出力し、当該出力を所定の増幅率に従って増減させた電圧を前記定常目標電流量とすることを特徴とする請求項1または2記載の動物誘導システムである。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、前庭器官を有し、言語による意思疎通の困難な対象に対して、前庭刺激電流を流すことにより、指示者との意思疎通を行うことができる。これにより、警察犬や災害救助犬の誘導、訓練だけでなく、家畜の誘導や、競走馬、馬術、サーカスなどの訓練にも有効である可能性がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

【0015】

< 第一の実施の形態 >

図1は、本発明の第一の実施の形態による動物誘導システム300の犬への装着例である。動物誘導システム300は、電極44a及び44bからなる電極44と、電気刺激装置80とからなる。電極44a及び44bは、図4に示す従来技術の電極206, 207を用いる。また、電気刺激装置80は、図4に示す従来技術の電気刺激装置202を用いる。同図に示すように、電極44aを犬の左耳の後ろに、電極44bを右耳の後ろに設置する。電極44a及び電極44bは、犬の耳の後ろに電極44a及び電極44bを挟んで装着するためのガイドに取り付けられている。電気刺激装置80は、犬の体にベルトなどにより装着する。あるいは、動物誘導システム300、または、電気刺激装置80を犬の首輪と一体化することでもよい。

【0016】

例えば、犬を目標地点に誘導する場合、GPS (Global Positioning System) を犬に装着し、電気刺激装置80の制御装置内のプログラムによって、GPS信号による位置情報と予め電気刺激装置80の記憶装置に記憶された目的地の位置情報とが比較照合されて、電極44からの電気刺激に強弱が加えられる。

【0017】

動物誘導システム300は、警察犬や災害救助犬など、人間と協調作業を要求される犬に対して、訓練時及び現場での移動方向の指示のために用いる。従来は、音声や身振りなどを伴った訓練により、人間による指示と、犬が移動すべき方向との対応関係を反復学習させることで、指示に従って行動するよう訓練が行われてきた。しかし、人間の指示動作

や音声は、犬にとっては直感的と言えず、訓練の難易度は高かった。本動物誘導システム300によれば、歩行移動時の刺激は犬にとっても自然に体がそちらへと足を運んでしまう方向誘導として機能する。視覚や聴覚に依存せず、再現性の高い方向性と強度を伝達することにより、指示者が犬の視野内にいる必要がある、犬が指示者の声の聴取範囲にいる必要がある、などの犬と指示者の位置関係に拘束されることなく、犬が進むべき方向を指示することができるようになる。これにより、訓練の達成度や現場での活性度を大きく改善することが出来る。そして、地図を読んだり、言葉では目標地点を理解できない犬を、目的地へ誘導することができる。

【0018】

また、動物の音声による誘導において、音声トランスミッタ等により指示を与える方法では、声の質の変化等により動物は指示者の意図を認識できず、誘導が困難であった。しかし、本実施の形態によれば、電流量の情報のみを電気刺激装置80に伝達すればよいため、指示者の意図を確実に動物へ伝達することができるとともに、ワイヤレス化が可能である。また、動物への練度も要求されない。

10

【0019】

図2は、ワイヤレス化した動物誘導システム400の犬への装着例である。この動物誘導システム400は、電極44と、電気刺激装置85及び無線レシーバ装置90とからなる。電気刺激装置85は、電気刺激装置80と同様の構成でもよく、電気刺激装置202からメモリ205を除いた構成とすることでもよい。

指示者は、無線コントローラ500を操作することにより、動物誘導システム400へ無線により指示を与える。無線コントローラ500は、指示者による指示を与えるための入力指示入力手段と、入力された指示を無線により動物誘導システム400へ入力された指示を送信する無線送信手段とを備える。入力指示入力手段としては、スティックなどの手動のコントローラがある。また、手動のコントローラの他に、以下のようにしてもよい。例えば、指示者の体、指示者が手に持っている杖や携帯機器などに加速度センサを装着しておく。そして、指示者が身振り、手振りなどの方向を指示する動作を行ったときに、加速度センサは動きが発生した方向及び速さを認識する。そして、動きが発生した方向及び速さ、あるいは、その方向及び速さに応じて決定される電流指令値を、動物誘導システム400へ無線により送信する。

20

【0020】

従来、災害救助における被災者発見のために情報収集レスキューロボットが使用されていたが、遠隔地の悪路や障害による使用不能状態に陥りやすかった。これに比べて、災害救助犬は、犬自身の走破性と臨機応変性によって障害回避を自ら行い、指示者は手動の無線コントローラ500に限らず、指示者に装着された加速度センサからの情報によって、身振り、手振り、杖、携帯機器等を用いた方向指示のみを行うことで、情報収集レスキューロボットのように使用不能状態に陥ることなく、災害救助犬へ指示を与え、目的地へ誘導することが可能となる。

30

【0021】

なお、電流を犬の体内に流すために、電極44を皮膚に対して貼り付けることが望ましいが、毛の深い場合には導電性ジェルなどを併用して貼り付けることで解決可能である。また、電極44を生体になじみやすく、かつ、手術等により動物の体内に埋め込むことのできる形状及び素材としてもよい。電極44を体内に埋め込むことで、犬の動作により電極44が脱落することを防止できる。

40

【0022】

また、言語による意思疎通が困難ではない対象、例えば、人間に対して動物誘導システム300、400を用い、誘導を行うこともできる。例えば、動物誘導システム300、400を災害救助員が用いることにより、災害救助員が自身で地図を確認する必要なく、遠隔からの誘導により、災害現場へ到達することが可能となる。

【0023】

なお、上述する動物誘導システム400は、以下のように構成することでもよい。

50

図3は、動物誘導システム400の構成を示すブロック図である。図3に示す構成は一例であり、この構成に限定されない。動物誘導システム400は、無線レシーバ装置90、電流変化量制御部20、及び、定電流発生・制御部40から構成される。なお、電気刺激装置85は、これらから無線レシーバ装置90及び定電流発生・制御部40に含まれる電極44を除いた部分により構成される。

【0024】

無線レシーバ装置90は、無線コントローラ500から無線による指示を受信する無線受信部91と、無線受信部91が受信した指示から、刺激目標の電流値を指示するための電流指令値を得て電流変化量制御部20へ出力する合成部92とを備える。例えば、合成部92は、無線受信部91が、動きの方向及び速さを受信した場合は、その方向及び速さに応じた電流指令値を決定して電流変化量制御部20へ出力する。また、無線受信部91が、電流指令値を含む指示を受信した場合は、その電流指令値の情報を取り出して電流変化量制御部20へ出力する。

10

【0025】

電流変化量制御部20の定数値出力部21は、一定電圧を出力する。ゲイン調整器22は、増幅率を調整する可変抵抗器が設けられ、入力された電圧を増幅率に従って増減して出力する。この電圧は積分器24において積分され電流量を指示する値として用いられるので、ゲイン調整器22から出力され積分器24に入力される電圧は単位時間あたりの電流変化量を指示する値となる。すなわち、ゲイン調整器22の増幅率を調整することにより電流変化量を制御することができる。ゲイン調整器22の増幅率は、刺激入力開始時刻における電流変化量が皮膚痛覚を刺激せず、かつ、最も単位時間あたりの電流量の変化が大きくなるよう設定する。

20

【0026】

比較器26は、無線レシーバ装置90が出力する電圧と積分器24が出力する電圧とを比較し、ハイレベル又はローレベルの電圧を出力する。例えば、積分器24の出力する電圧が無線レシーバ装置90の出力する電圧より小さい場合は、比較器26はハイレベルの電圧を出力し、そうでない場合はローレベルの電圧を出力する。スイッチ23は、比較器26からハイレベルの電圧が入力されたときはスイッチ23を閉じてゲイン調整器22の出力電圧を積分器24へ入力させ、ローレベルの電圧が入力されたときはスイッチ23を開いてゲイン調整器22の出力電圧を積分器24へ入力させない。積分器24は、ゲイン調整器22が出力する電圧を積分して出力する。すなわち、積分器24の出力電圧は時間に比例して上昇し、電流指令値に等しい値まで上昇すると、以後、その値を維持する。

30

【0027】

ゲイン調整器25は、増幅率を調整する可変抵抗器が設けられ、入力された電圧を増幅率に従って増減して出力する。電流指令値に等しい値に維持された積分器24の出力電圧がゲイン調整器25の増幅率に従って増減された電圧は定常目標電流量を指示する値として定電流発生・制御部40に入力される。すなわち、ゲイン調整器25の増幅率を調整することにより定常目標電流量を制御することができる。

【0028】

電流変化量制御部20は上記のような構成により、定常目標電流量と単位時間あたりの電流変化量を制御する。

40

【0029】

定電流発生・制御部40の電源41は、一定電流を出力する。電流検出器42は、電源41から電流調整器43へ流れる電流量を検出し、検出した電流量に比例した電圧を比較器45へ出力する。比較器45は、電流検出器42が出力する電圧と電流変化量制御部20が出力する電圧とを比較し、ハイレベル又はローレベルの電圧を出力する。例えば、電流検出器42の出力する電圧が電流変化量制御部20の出力する電圧より小さい場合は、ハイレベルの電圧を出力し、そうでない場合はローレベルの電圧を出力する。電流調整器43は、比較器45からハイレベルの電圧が入力されたときは電流量を増加させ、ローレベルの電圧が入力されたときは電流量を減少させる。電極44は、左耳の後ろに設置され

50

る電極 4 4 a 及び右耳の後ろに設置される電極 4 4 b から構成され、電流調整器 4 3 から出力された電流を犬に入力する。定電流発生・制御部 4 0 は上記のような構成により、実際に流れる電流量を測定して、電流変化量制御部 2 0 から入力される電圧に対応する電流量を達成するように電流供給を制御する。

【 0 0 3 0 】

定電流発生・制御部 4 0 は、上記のような構成により、実際に流れる電流量を測定して、電流変化量制御部 2 0 から入力される定常目標電流量と電流変化量を達成するように電流供給を制御する。

上記の構成により、犬に入力される電流量は徐々に増加して電流指令値が示す電流量に到達するので、皮膚痛覚刺激が抑制されるとともに、皮膚痛覚刺激の抑制範囲内においてより早く電流指令値が示す電流量に達する。

10

【 0 0 3 1 】

< 第 2 の実施の形態 >

第 2 の実施の形態においては、上述する第 1 の実施の形態による動物誘導システム 3 0 0、4 0 0 が、訓練のために、故意に電極 4 4 により入力される電流を大きくする、あるいは、電極 4 4 から高周波電流を流すことによる刺激を与え、皮膚痛覚を誘発させることを併用する。誘導のための電流とは異なり、犬に叱責を与えるものである。

【 0 0 3 2 】

上記動物誘導システム 3 0 0、4 0 0 は、移動中の動物に対し、動物誘導システム 3 0 0、4 0 0 による誘導に従い歩行を行うための軽微な訓練だけで、従来ような多くの訓練を必要とせず、リアルタイムに誤解なく、確実に姿勢や方向を遠隔により指示し、誘導することが可能となる。また、警察犬や災害救助犬の誘導、訓練だけでなく、家畜の誘導や、競走馬、馬術、サーカスなどの訓練にも有効である可能性がある。動物誘導システム 3 0 0、4 0 0 は、前庭器官を有し、言語による意思疎通の困難な対象、例えば、異言語を使用する者や、音を聞き取りにくい者、脊椎動物等に対して、前庭刺激電流を流すことにより、意志疎通を行うことができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】本発明の第一の実施の形態による動物誘導システム 3 0 0 の装着例を示す図である。

30

【 図 2 】同実施の形態による動物誘導システム 4 0 0 の装着例を示す図である。

【 図 3 】動物誘導システム 4 0 0 の構成を示すブロック図である。

【 図 4 】従来の身体誘導装置の構成を示すブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

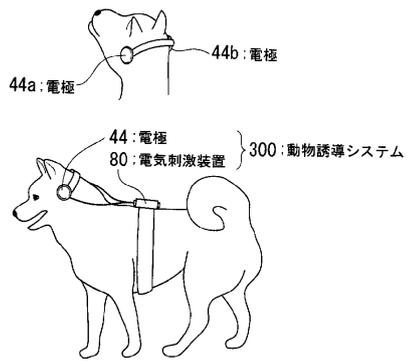
- 2 0 ... 電流変化量制御部
- 2 1 ... 定数値出力部
- 2 2、2 5 ... ゲイン調整器
- 2 3 ... スイッチ
- 2 4 ... 積分器
- 2 6 ... 比較器
- 4 0 ... 定電流発生・制御部
- 4 1, 2 0 3 ... 電源
- 4 2 ... 電流検出器
- 4 3 ... 電流調整器
- 4 4、4 4 a、4 4 b、2 0 6, 2 0 7 ... 電極
- 4 5 ... 比較器
- 8 0, 2 0 2 ... 電気刺激装置
- 9 0 ... 無線レシーバ装置
- 9 1 ... 無線受信部

40

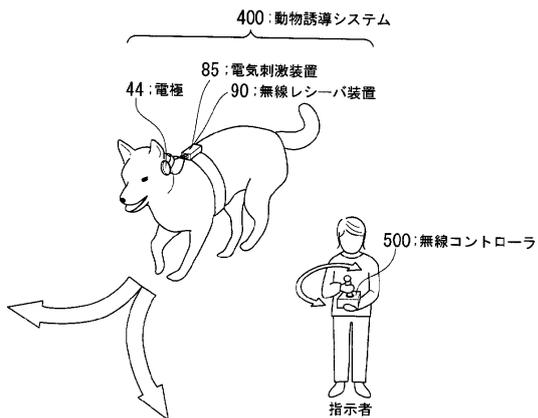
50

- 9 2 ... 合成部
- 3 0 0、4 0 0 ... 動物誘導システム
- 2 0 1 ... センサ
- 2 0 4 ... 制御装置
- 2 0 5 ... メモリ
- 5 0 0 ... 無線コントローラ

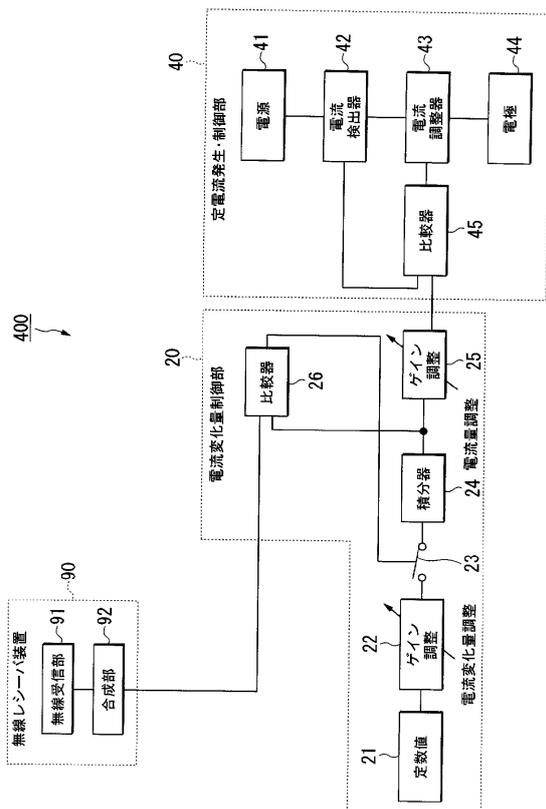
【 図 1 】



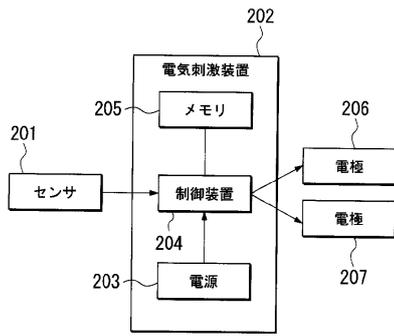
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 守谷 健弘

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 高橋 三成

(56)参考文献 特開2004-254790(JP,A)
特開2004-222519(JP,A)
特開2003-158940(JP,A)
特開2005-095554(JP,A)
実開平07-001864(JP,U)
特開2002-171860(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01K 29/00

A61D 1/00