

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4389512号
(P4389512)

(45) 発行日 平成21年12月24日 (2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月16日 (2009.10.16)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 5/16 (2006.01)

A 6 1 B 5/16 3 0 0 A

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 N

A 6 1 B 5/026 (2006.01)

A 6 1 B 5/02 3 4 0 D

G O 1 N 33/50 (2006.01)

G O 1 N 33/50 Q

G O 1 N 33/543 (2006.01)

G O 1 N 33/50 X

請求項の数 10 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-280818 (P2003-280818)
 (22) 出願日 平成15年7月28日 (2003.7.28)
 (65) 公開番号 特開2005-46305 (P2005-46305A)
 (43) 公開日 平成17年2月24日 (2005.2.24)
 審査請求日 平成18年4月28日 (2006.4.28)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100120640
 弁理士 森 幸一
 (72) 発明者 渡部 祐己
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 宮川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 腕時計型会話補助装置、会話補助システム、眼鏡型会話補助装置および会話補助装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

時刻を表示する時計と状態表示部と情報処理部とを有する本体と、
 上記本体に接続されたバンドと、
 上記バンドの内側の面に取り付けられた発汗センサ、脈拍センサおよび血流センサとを
 有し、

使用者が手首に装着した状態において、上記発汗センサ、上記脈拍センサおよび上記血
 流センサが手首の手の平に連なる側の表面に接触または近接するように構成され、

上記発汗センサ、上記脈拍センサおよび上記血流センサによりそれぞれ発汗、脈拍およ
 び血流を測定し、それによって上記使用者の感情の変化を測定し、その測定結果に基づい
 て上記情報処理部で処理した結果を上記状態表示部に表示し、この表示に基づいて上記使
 用者による他者との会話を円滑に行うための腕時計型会話補助装置。

【請求項 2】

上記本体は振動装置を有し、上記測定結果に応じて、上記状態表示部における表示に代
 えて、または、上記状態表示部における表示とともに、上記振動装置により振動を発生さ
 せ、上記使用者の手首に伝える請求項 1 記載の腕時計型会話補助装置。

【請求項 3】

靴と、

腕時計型受信表示装置とを有し、

上記靴の内側の底面に発汗センサが装着され、上記靴の内側の先端部に血流センサが装

10

20

着され、上記靴の後端部に無線通信装置が装着され、

上記腕時計型受信表示装置は、時刻を表示する時計と状態表示部と情報処理部とを有する本体と、上記本体に接続されたバンドとを有し、

使用者が上記靴を履き、上記腕時計型受信表示装置を手首に装着した状態において、上記発汗センサに上記使用者の足の裏が接触または近接し、上記血流センサに上記使用者の足のつま先が接触または近接するように構成され、

上記発汗センサおよび上記血流センサによりそれぞれ発汗および血流を測定し、それによって上記使用者の感情の変化を測定し、上記発汗センサおよび上記血流センサによる計測データは電気信号として上記無線通信装置に送られ、上記無線通信装置から上記腕時計型受信表示装置に送信され、

10

上記腕時計型受信表示装置の上記情報処理部で処理した結果を上記状態表示部に表示し、この表示に基づいて上記使用者による他者との会話を円滑に行うための会話補助システム。

【請求項 4】

上記靴の前方上部に振動装置が装着され、上記測定結果に応じて、上記腕時計型受信表示装置の上記状態表示部における表示に代えて、または、上記腕時計型受信表示装置の上記状態表示部における表示とともに、上記振動装置により振動を発生させ、上記使用者の足の甲に伝える請求項 3 記載の会話補助システム。

【請求項 5】

上記靴の内側の後方底部に発電装置が装着され、上記発電装置により上記発汗センサ、上記血流センサ、上記振動装置および上記無線通信装置に電力を供給するように構成されている請求項 4 記載の会話補助システム。

20

【請求項 6】

時刻を表示する時計と状態表示部と情報処理部とを有する本体と、

上記本体に接続されたバンドと、

上記バンドの内側の面に取り付けられた、1 本または複数本の無痛針を有し、マイクロ流体技術を用いたラボ・オンチップを内蔵した血液センサとを有し、

使用者が手首に装着した状態において、上記無痛針が手首の表面に刺さってその先端が手首の血管に到達するように構成され、

上記無痛針の先端から血液を採取してその血中物質を上記ラボ・オンチップを用いて測定し、それによって上記使用者の感情の変化を測定し、その測定結果に基づいて上記情報処理部で処理した結果を上記状態表示部に表示し、この表示に基づいて上記使用者による他者との会話を円滑に行うための腕時計型会話補助装置。

30

【請求項 7】

情報処理部が埋め込まれたフレームとレンズとからなる眼鏡を有し、

上記フレームの上記レンズに近い両側部に小型カメラが埋め込まれているとともに、上記フレームの上記レンズの上の部分にアイカメラが埋め込まれており、上記フレームのアーム部の側面に使用者の頭のこめかみに当たる部分に眼電図センサ電極が取り付けられており、

上記レンズの内面に透過型ディスプレイが設けられており、

40

上記小型カメラによる上記使用者の瞬目または顔の表情の測定、上記アイカメラによる上記使用者の眼球運動の測定および上記眼電図センサ電極による上記使用者の眼球運動または瞬目の測定により上記使用者の感情の変化を測定し、その測定結果に基づいて上記情報処理部で処理した結果を上記透過型ディスプレイに表示し、この表示に基づいて上記使用者による他者との会話を円滑に行うための眼鏡型会話補助装置。

【請求項 8】

上記フレームの上記アーム部の端面に振動装置または骨伝導装置が取り付けられており、上記測定結果に応じて、上記振動装置により振動を上記使用者の耳に伝え、上記骨伝導装置による骨伝導により音声伝達を行う請求項 7 記載の眼鏡型会話補助装置。

【請求項 9】

50

使用者の感情情報を検出する１つまたは複数のセンサと、
上記センサにより検出される感情情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理手段と

上記情報処理の結果を出力する出力手段とを有し、

上記センサの１つとして上記使用者の皮膚表面からの分泌物を計測するセンサを用い、
このセンサは複数の分泌物がそれぞれ選択的に結合する複数の結合部位を有する検出部を
有し、上記複数の分泌物がそれぞれ選択的に結合する結合部位における最近接の結合部位
間の距離は、上記複数の分泌物のそれぞれが独立に結合するとした場合に、全ての結合部
位にそれぞれの分泌物が立体障害を受けることなく同時に結合することができるようを選
ばれており、上記出力手段の出力に基づいて上記使用者による他者との会話を円滑に行う
ための会話補助装置。

10

【請求項１０】

上記複数の結合部位は、上記複数の分泌物がそれぞれ選択的に結合する結合部位に着目
した場合に面心平面格子をなすように周期的に配置されている請求項９記載の会話補助装
置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、会話補助装置、会話補助システム、会話補助方法、情報伝達装置、情報伝
達システム、情報伝達方法、制御装置、制御システムおよび制御方法に関し、例えば、人
間がより適切な会話を行うのに適用して好適なものである。

20

【背景技術】

【０００２】

現在の情報化社会では、通信による情報の伝送やストレージによる情報の保持に関する
基盤は急速に整備されてきている。その基盤の上に立って最も求められている技術は、ど
ういった有効な情報をどのように取り込むか、また、その情報をどのように人に伝達する
か、という２点にあると考えられる。

【０００３】

情報を取り込むための手段としてのセンサの重要性は年々高まってきている。現在まで
に多くのセンサが開発されている（非特許文献１，２）。これらは、その測定原理によっ
て、物理センサ、化学センサ、生物センサの３つに大きく分けられる。このうち、物理セ
ンサの例としては光センサや温度センサ、化学センサの例としてはイオンセンサやガスセ
ンサ、生物センサの例としてはグルコースセンサや免疫センサなど、非常に多岐に亘るセ
ンサが知られている。

30

【非特許文献１】高橋清 他：「センサの辞典」，（朝倉書店，１９９１）

【非特許文献２】腰谷欣司：「図解でわかるセンサーのはなし」，（日本実業出版社，
１９９５）

【０００４】

その中でも、感情のような、脳に由来すると考えられる人の高次機能を非侵襲で計測す
ることができるセンサとして、機能的磁気共鳴イメージング（fMRI）や脳磁計（ME
G）などが知られており、心理学などの研究現場では重要な測定装置となっている（非特
許文献３）。

40

【非特許文献３】宮田洋 監修：「新生理心理学１」，（北大路書房，１９９８）

【０００５】

最近、非侵襲的かつ携帯性のある脳の測定装置として光トポグラフィー装置が利用さ
れてきている（非特許文献４）。この光トポグラフィー装置は頭の一部に固定することが
できる程度の大きさであって被験者が自由に行動を取ることができるため、書字による言
語野の活性などの研究で成果を上げている。

【非特許文献４】H.Koizumi,et.al.: "Higher-order brain function analysis by

trans-cranial dynamic near-infrared spectroscopy imaging.",

J.Biome

50

dical Optics 4 403-413,1999

【 0 0 0 6 】

上記のセンサは脳の働きを直接測定するものであるが、もう1つ、脳で起こった感情の結果として現れる生理反応を測定することも考えられている。実際、ストレスの影響を計る指標として、唾液中の免疫グロブリンや血液中のコルチゾールなどを化学センサで計測することが行われている（非特許文献3）。

【 0 0 0 7 】

また、ユーザの発声音を認識する音声認識方法において、マイクから受信する音声信号をバイオ信号を用いて修正し、感情状態の変化に起因するユーザの音声の変化を補償することが知られている（特許文献1）。また、脳波、体温、脈拍、発汗、呼吸数などの生体情報検出装置を用いて利用者の生体情報を取得し、取得した生体情報に応じて合成音声を生成する音声合成装置が知られている（特許文献2）。さらに、脈拍数によりユーザの感情状態を知る技術が知られている（特許文献3）。

【特許文献1】特許第2798621号明細書

【特許文献2】特開2002-169582号公報

【特許文献3】特許第3159242号明細書

【 0 0 0 8 】

なお、リズムの揺らぎがリズムの周波数の逆数程度である場合に安静効果が大きいという研究もある（非特許文献5）。

【非特許文献5】武者利光 編：「ゆらぎの科学1～10」，（森北出版）

【 0 0 0 9 】

また、精神性発汗についての解説がある（非特許文献6）。

【非特許文献6】小川徳雄：「汗の常識・非常識」，（講談社，1998）

【 0 0 1 0 】

また、歩行時に加わる圧力による発電について知られている（非特許文献7，8）。また、体温と外気温との温度差を活かした発電機が知られている（非特許文献9）。

【非特許文献7】[平成15年4月30日検索]、インターネット URL：<http://www.erg.sri.com/automation/actuators.html>

【非特許文献8】[平成15年4月30日検索]、インターネット URL：<http://www.zdnet.co.jp/news/0011/10/shoes.html>

【非特許文献9】[平成15年4月30日検索]、インターネット URL：<http://pcweb.myc.com.co.jp/news/2001/10/02/14.html>

【 0 0 1 1 】

また、マイクロ流体技術を用いたラボ・オンチップによる微量な血液採取の方法が知られている（非特許文献10）。

【非特許文献10】堀池靖浩 他：「極微量全血分離・分析を目指したヘルスケアチップの創成」，医用電子と生体工学，第39巻，特別号2，（2001） また、分子刷り込みの手法に関し、ゲルの膨潤・収縮転移（膨潤で離し、収縮で結合）で分子認識が可能であることが知られている（非特許文献11）。

【非特許文献11】田中豊一：「ゲルと生命（田中豊一英文論文選集）」（東京大学出版会）、p132-136、p158-161

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

ところで、会話においては、言語を通じて伝わる情報以外に、感情などの変化による雰囲気や仕草の変化も同時に伝わることで、実際の情報伝達が成立していると考えられている。そのため、冷静に考えているつもりの苦言が実は感情的であることが相手に伝わってしまうことなど、話者の自覚していない感情が相手に伝わってしまったため会話の目的が破綻するということが起こってしまう。こういったコミュニケーション不全を未然に防ぐことは重要である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

しかしながら、これまで、人のコミュニケーションを円滑化する目的でセンサを使用することについては、具体的な提案はなされていない。また、この目的に用いるセンサは、話者の感情をセンシングすることができる必要があるが、感情のセンシングが可能なセンサとして挙げた上述の f M R I や M E G はいずれも巨大な装置が必要であって、会話の場面で常に使用するために必要な携帯性に欠ける。また、脳で起こった感情の結果として現れる生理反応を測定する化学センサでは、経時的に測定を続けることは難しいと考えられる。さらに、光トポグラフィー装置は非侵襲的でかつ携帯性のあるものであるが、装着部位が頭に限られてしまう難点がある。

【 0 0 1 4 】

10

さらに、同じく感情の結果として現れるものとして、目の動きや仕草の変化が考えられる。これらは C C D などを用いたイメージセンサを用いて捉えることができる。しかし、この方式では、少し離れた位置からの動きの変化を捉える必要があり、そのままでは携帯性が確保できない。

【 0 0 1 5 】

従って、この発明が解決しようとする課題は、使用者による他者との会話を円滑に行うことができ、しかも携帯性に優れた会話補助装置、会話補助システムおよび会話補助方法を提供することにある。

この発明が解決しようとする他の課題は、人間や犬、猫などの動物を含む各種の生物とのコミュニケーションを円滑に行うことができ、しかも携帯性に優れた情報伝達装置、情報伝達システムおよび情報伝達方法を提供することにある。

20

この発明が解決しようとする他の課題は、人間や犬、猫などの動物を含む各種の生物を制御することができる制御装置、制御システムおよび制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

上記課題を解決するために、この発明の第 1 の発明は、
使用者の生体情報を検出する 1 つまたは複数のセンサと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理手段と、
情報処理の結果を出力する出力手段とを有する
ことを特徴とする会話補助装置である。

30

【 0 0 1 7 】

この発明の第 2 の発明は、
使用者の生体情報を検出する 1 つまたは複数のセンサと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理手段と、
情報処理の結果を出力する出力手段とを有する
ことを特徴とする会話補助システムである。

【 0 0 1 8 】

この発明の第 3 の発明は、
使用者の生体情報を 1 つまたは複数のセンサにより検出するステップと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行うステップと、
情報処理の結果を出力するステップとを有する
ことを特徴とする会話補助方法である。

40

【 0 0 1 9 】

第 1 ～ 第 3 の発明においては、典型的には、出力手段の出力に基づいて使用者が自身の状態を制御することを補助する。生体情報は使用者が他者との会話を円滑に進めるために重要な生体情報であり、典型的には感情情報である。ここで、感情とは、精神の働きを知・情・意に分けたときの情的過程全般を指し、情動・気分・情操などが含まれるが、ここではストレスも含まれるものとする。感情は、例えば各種の外部刺激（例えば、視聴覚刺激）によって変化するが、その際に内分泌系・外分泌系による分泌量の変化を伴うため、その分泌量の変化から感情の変化を測定することが可能である。使用者の生体情報を検出

50

するセンサは、使用者の感情を常時かつ経時的に測定するために、好適には、使用者が携帯可能であり、連続的に測定可能な１つまたは複数のセンサ（１つのセンサまたはセンサ群）である。好適には、会話補助装置全体が使用者が携帯可能とする。典型的な１つの例では、センサの１つとして、使用者の皮膚表面からの分泌物（例えば、汗など）を計測するセンサを用いる。この分泌物を計測するセンサとしては、好適には、表面プラズモン共鳴（Surface-Plasmon Resonance: S P R）型化学センサが用いられる。センサの１つとして、使用者の脳の血流を計測するセンサを用いてもよい。この血流を計測するセンサは好適には、非侵襲光トポグラフィー型センサである。出力手段は、好適には、測定した感情を使用者に伝える際に目的となる会話を妨げない１つまたは複数の効果器（エフェクタ）（１つの効果器または効果器群）である。効果器の１つとして、上記のセンサにより測定した感情を文字情報や振動情報などにより使用者に伝達する装置を用いることができる。センサにより測定した感情の制御を補助する効果器または効果器群を用いてもよい。このような効果器の１つとして、興奮状態を静めるために使用者の皮膚の表面にリズムを持った刺激を与える装置や、安心感を与えるために手を握り合った感触を再現するために柔らかい素材を使用した適度な大きさの装置を用いることができる。

10

【 0 0 2 0 】

会話を円滑に進めるためには多くの条件が必要となる。例として、話す内容に適した環境、万全の体調、相応しい服装、話の構成、聞きやすい発声、心の安定を表す仕草、誠実な雰囲気などが考えられる。環境や体調など、話者の意思で変更できる部分が少ない要素もあれば、構成や発声など話者の意思により比較的可変し易い要素もある。中でも仕草・雰囲気・発声などは、感情をうまく制御することで良い状態に変化させることが可能であるといえる。そこで、この会話補助装置では、例えば、話者の感情を測定し、それを話者に伝えて顕在化させることで、話者が自身の感情を制御し、会話を円滑化する。このような会話補助装置は、例えば、使用者（話者）の生体情報を測定する１つまたは複数のセンサと、このセンサにより測定される生体情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理部と、この情報処理の結果を出力し、感情の状態を使用者に伝達する１つまたは複数の効果器とから構成される。

20

【 0 0 2 1 】

ここで、センサとしては、感情を司ると考えられる脳の状態を測定する方式と、感情の結果の生理的・身体的変化を捉えるものとが考えられる。前者としては、f M R I、M E G、光トポグラフィーなどがある。また、後者としては、イメージセンサや分泌物の変化を捉える化学センサ、更には脳以外の部分の血流センサや脈拍センサなどが考えられる。「会話」という経時的な変化を常時捉える必要があることを考慮すると、好適には、携帯性があり連続測定が可能であるセンサ群（例えば、光トポグラフィー型センサ、皮膚表面の分泌物を捕らえる化学センサ、もしくはそれらの組み合わせなど）を採用する。光トポグラフィー型センサは、帽子など頭部に自然に接するものに組み込むことを想定する。分泌型センサは、腕時計や指輪、手で握る効果器に組み込むことを想定する。この装置により、使用者の感情の時間的な変化を、測定されるストレスなく自然に正確に逐一捉えることができる。

30

【 0 0 2 2 】

上記の感情情報を用いた効果器としては、他者との会話を円滑に進めるという目的を考慮したものである必要がある。すなわち、例えば音声による情報伝達では、会話が妨げられるだけでなく、会話の相手に自分の伝えたくない感情が結局伝わってしまうという危険性もある。そこで、例えば、怒りを中心とした、会話を円滑に進める上で問題となる可能性の高い感情を測定した場合に、振動や圧力などの外から見えない手法により使用者に伝達する。また、より詳細な感情情報が必要なときに限って、文字情報でそれを伝達するようにすることもできる。ただし、その文字情報が相手に伝わらないようにすることが必要であり、例えば腕時計型のディスプレイを使用することが考えられる。これらにより、自らの感情を顕在化し知ることができ、感情を抑制することも容易になる。

40

【 0 0 2 3 】

50

ここでは更に、感情の制御を補助するための効果器も考える。ここで制御すべき状態は怒りなどの興奮状態や不安感である。興奮を静めるためには、あるリズムで手などに振動を与える効果器を用いる。特に、リズムの揺らぎがリズムの周波数の逆数程度である場合に安静効果が大きいという研究もある（非特許文献5）。また、不安感を解消するためには、手を握り合った状態を再現するような適度な大きさ・柔らかさをもった効果器を用いる。これはまた、上記の感情情報のセンサおよび効果器と共通化することで、感情のような実体のない情報に実在感を与えて伝達することができるという効果も期待される。

【0024】

感情の測定には、好適には、感情の変化に伴って生体から分泌される分泌物などの対象物が検出部に結合したときのこの検出部の性質の変化を測定することにより感情の変化を検出するセンサであって、検出部の空間的構造を用いて、対象物の存在・非存在または分布の情報を含む複数の情報を抽出するものを用いることもできる。この検出部の空間的構造は、典型的には、検出部の幾何学的構造である。この幾何学的構造は、例えば、結合部位の配置、形状、それらの統計的分布（例えば、結合部位を一定の形状で規則格子状に配置しようとする場合におけるその格子点からの位置ずれや形状の分布）などである。対象物と検出部との結合に関与する結合力としては、例えばファン・デル・ワールス力、静電引力（クーロン力）、水素結合などが挙げられ、これらの1つまたは2つ以上が結合に関与する。典型的には、検出部は複数の結合部位を有し、これらの結合部位に複数の対象物がそれぞれ選択的に結合する。これらの結合部位は対象物に応じて適切に配置されるが、その配置は周期的であっても非周期的であってもよく、周期的部分と非周期的部分とが混在してもよい。あるいは、配列情報を指定せずに、結合部位の存在分布の情報を与えるようにしてもよい。これらの結合部位は典型的には複数の対象物のサイズに合わせて配置され、これらの対象物のサイズの違いを利用して立体障害を作り出したりすることでこれらの対象物の存在量の時間的変化を検出する。これらの対象物のサイズの違いが小さく、結合部位の配置のみでは対象物の存在量の時間的変化の検出が困難であるような場合には、例えば検出部の検出面に段差を設け、この段差を利用して立体障害を作り出すことで対象物の存在量の時間的変化を検出するようにしてもよい。あるいは、1種の結合部位を金属微粒子上に作製することで立体障害を作り出すことも可能である。情報の抽出は、一般には、対象物の検出部への結合によるこの検出部の物理的性質または構造の変化を測定することにより行われる。ここで、物理的性質としては、測定を容易に行うことができる観点より、検出部の誘電率や重量が好適に用いられる。また、構造は例えばタンパク質などの分子のコンフォメーションであり、このコンフォメーション変化によって立体障害などが起こる。

【0025】

結合部位は、対象物に応じて適切なものが用いられる。例えば、対象物が免疫グロブリンの場合は結合部位として抗原を用いることができる。すなわち、対象物と結合部位とが抗体と対応する抗原との組み合わせの関係を有するようにし、抗原抗体反応により抗原と抗体とが結合することを利用する。対象物がタンパク質の場合、結合部位としては、適切なリンカーが結合した金属微粒子を用いることもできる。また、対象物が一般の分子の場合も、分子刷り込みの手法を用いることで特異的に結合可能な高分子を作製し、結合部位として用いることができる（非特許文献11）。

【0026】

上記の対象物の結合による検出部の誘電率の変化は、表面プラズモン共鳴（SPR）の原理を用いて簡便に行うことができる。この表面プラズモン共鳴を用いたセンサ（SPRセンサ）は、こういった系の変化を敏感に計測することのできるセンサである。このSPRセンサの一例は、結合部位、基板、プリズムの三層からなる構造を持ち、対象物の結合による入射光の全反射臨界角の変化によって対象物の結合を測定する。この場合、対象物の結合による誘電率の変化が全反射臨界角の変化に寄与する。より詳細には次のとおりである。すなわち、屈折率の高いプリズム部と低い基板部との界面では、ある臨界角で入射光は全反射する。その際に、その界面に全反射の臨界角に応じたエバネッセント光が出現

し、それが基板の伝導電子の疎密波である表面プラズモンと適切に結合した場合に表面プラズモン共鳴が起こる。結合部位に対象物が結合した場合には、エバネッセント光の届く範囲の有効な屈折率の変化に伴い表面プラズモンが変化し、表面プラズモン共鳴を起こす臨界角が変化する。これによって、対象物が検出部に結合することによる系の誘電率の変化を検出することができる。

【 0 0 2 7 】

また、対象物の結合による検出部の重量の変化は、発振回路と周波数測定装置とを用いて簡便に行うことができる。より具体的には、対象物が検出部に結合したときの検出部の重量変化を、基板に一定の振動を与え続けた際の振動数変化で測定する発振型センサを用いることができる。これは、結合の前後での系の誘電率の変化がそれほど大きくないとき

10

【 0 0 2 8 】

掌や足の裏からの精神性発汗を利用して感情を測定することができる。精神性発汗は、掌・足の裏のエクリン腺およびアポクリン腺から行われる。全身の皮膚に存在するエクリン腺の中で、感情の変化などに応じた精神性発汗を担うものは、その多くが掌と足の裏に存在することが知られている（非特許文献6）。図1にエクリン腺およびアポクリン腺の構造を示す（非特許文献6のp.41の図2-1）。発汗成分にはイオン、有機化合物、タンパク質などがある。このうちイオンには、ナトリウム（30～120mM/l）、塩素（10～100mM/l）、カリウム（5～35mM/l）、カルシウム（0.5～10mM/l）、重炭酸（0～>30mM/l）などのほか、微量のマグネシウム、マンガ

20

ン、亜鉛、銅、鉛、銀、金、カドミウム、コバルトなどもある。有機化合物には、アンモニア（2～8mM/l）、尿素（12～27mM/l）、乳酸（8～40mM/l）などのほか、微量のブドウ糖、ピルビン酸などがある。タンパク質には、微量のアルブミン、グロブリン、糖タンパク質、ペプチドタンパク質分解酵素（カリクレイン）などがある。以上のデータはエクリン腺からの発汗成分である（非特許文献6の第3章、p.64～86）。アポクリン腺からの発汗成分は、タンパク質成分が多く、また、蛍光物質や色素成分も含有している。イオンセンサや免疫センサなどを用いることで汗の成分分布の変化を捉えることができる。

【 0 0 2 9 】

上記の精神性発汗を利用した感情の測定方法の一例として、足の裏からの精神性発汗を利用することを考える。測定した感情を使用者に伝える場合には、会話を妨げず、かつ、会話の相手に気付かれない方法を用いる必要がある。そのためには、簡単な注意は振動装置で、また、具体的な指示などを与える必要がある場合は文字情報で伝達することを考える。ただし、文字情報を伝える装置は靴に装着しては読むことができないので、例えば腕時計型装置などの別の装置と通信を行う必要が生じる。常時測定を行うためには常時通信を行うことが必要となり、その電力が問題となる。結果を表示するときだけ測定を行えば良い状況であったなら、電磁誘導などを用いた近接場通信でセンサに電力を与えることは可能であるが、常時測定を行うためには別の手段を用いることが望ましい。この場合、例えば、靴に発電機を埋め込み、歩行時の圧力により発電を行うことができる（非特許文献7,8）。また、体温と外気温との温度差を活かした発電機を利用することもできる（非特許文献9）。

30

40

【 0 0 3 0 】

無痛針とラボ・オンチップとを用いて血中物質を計測することで感情を測定することもできる。ストレスなどの感情に関係する事柄による内分泌系・免疫系の変化は、唾液や尿と比べて血液中でより直接的に現れることが知られている（非特許文献3）。

内分泌系指標としては、唾液がコルチゾール1種類であるのに比べて、副腎皮質刺激ホルモン（ACTH）、コルチゾール、カテコールアミンなど多数のものが知られている。また、免疫指標としては、唾液では分泌型免疫グロブリンA、尿ではインターロイキン6のそれぞれ1種類のみが知られているのに対して、血液では白血球数、リンパ球数、ナチュラルキラー活性、免疫グロブリンなど多数のものが知られている。特に、血液中では、

50

A C T Hからコルチゾールへの流れや、白血球からリンパ球・免疫グロブリンへの流れなど、神経系に近いところから末端までの対象物の分布の時間的变化を測定することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

問題は、通常の採血では使用者にかかる負担が大きすぎるということである。これに関しては、無痛針により採血時の痛みをなくすことと、マイクロ流体技術を用いたラボ・オンチップにより微量な血液採取で測定することにより、負荷を大幅に軽減することができる（非特許文献10）。これにより、感情を測る指標となる物質が豊富な血液を、使用者に多大な負荷を与えることなく常時計測することが可能となる。このセンサシステムは、例えば、腕時計に埋め込んで用いることなどが考えられる。そうすることで、測定した感情

10

【 0 0 3 2 】

感情は、使用者の顔の表情や目の動きを捉えることにより測定することもできる。すなわち、感情を測定する指標としては、顔の表情や目の動きを捉えることも良く行われている。特に、眼球運動・瞬目は重要な指標として感情との関係が活発に研究されている（非特許文献4）。眼球運動と瞬目の測定では、大きく分けて、光学的な方法と電気的な方法とが存在する。光学的な方法としては、眼球運動ではアイカメラや赤外線を用いた光電子法があり、瞬目では小型カメラによる撮影がある。また、電気的な方法としては、眼電図（E O G）法がある。E O G法では、目を閉じた状態であっても、眼球運動や瞬目の測定が可能であるという利点がある。

20

【 0 0 3 3 】

上記のように使用者の顔の表情や目の動きを捉えることにより感情を測定する場合、携帯性があり、使用者に負荷をかけないセンシング方法として、眼鏡にセンサを埋め込むことが望ましい。例えば、眼鏡のレンズに近いフレーム部にカメラを埋め込むことで、瞬目を測定するとともに顔の表情も捉えることができる。また、アイカメラを眼鏡のレンズ上部のフレームに埋め込むことにより眼球運動を捉えることもできる。また、フレームのこめかみに当たる場所に電極を取り付けることで、E O G法により眼球運動・瞬目を捉えることもできる。こうして測定した感情を使用者に伝える手段としては、振動による注意喚起や文字情報による伝達が適している。そこで、振動を与える装置は眼鏡のフレームに埋め込む。また、文字情報を伝えるディスプレイは、透過型のものを用いて眼鏡のレンズの内面に映し出す。また、骨伝導を用いた音声伝達により、会話相手に知られることなく感情情報を伝えることもできる。

30

【 0 0 3 4 】

この発明の第4の発明は、
使用者の生体情報を検出する1つまたは複数のセンサと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理手段と、
情報処理の結果に基づいて使用者の状態を制御する制御手段とを有する
ことを特徴とする会話補助装置である。

【 0 0 3 5 】

この発明の第5の発明は、
使用者の生体情報を検出する1つまたは複数のセンサと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理手段と、
情報処理の結果に基づいて使用者の状態を制御する制御手段とを有する
ことを特徴とする会話補助システムである。

40

【 0 0 3 6 】

この発明の第6の発明は、
使用者の生体情報を1つまたは複数のセンサにより検出するステップと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行うステップと、
情報処理の結果に基づいて使用者の状態を制御するステップとを有する
ことを特徴とする会話補助方法である。

50

【 0 0 3 7 】

第 4 ～ 第 6 の発明において、使用者の状態を制御するとは、情報処理の結果を単に出力するのではなく、更に進んでその結果に基づいて積極的に使用者の状態を制御することを意味する。例えば、感情の測定の結果、使用者が会話の際に極度のストレス状態や激しい怒りの状態に陥っていることが分かった場合に、使用者がリラックスするような心地よい振動（一定のリズムを持った振動など（非特許文献 5 参照））を振動装置により使用者の体に加えたり、使用者がリラックスする香りを香り発生装置により発したりすることである。

第 4 ～ 第 6 の発明においては、その性質に反しない限り、第 1 の発明に関連して述べたことが成立する。

10

【 0 0 3 8 】

この発明の第 7 の発明は、
生物の生体情報を検出する 1 つまたは複数のセンサと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理手段と、
情報処理の結果を出力する出力手段とを有する
ことを特徴とする情報伝達装置である。

【 0 0 3 9 】

この発明の第 8 の発明は、
生物の生体情報を検出する 1 つまたは複数のセンサと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理手段と、
情報処理の結果を出力する出力手段とを有する
ことを特徴とする情報伝達システムである。

20

【 0 0 4 0 】

この発明の第 9 の発明は、
生物の生体情報を 1 つまたは複数のセンサにより検出するステップと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行うステップと、
情報処理の結果を出力するステップとを有する
ことを特徴とする情報伝達方法である。

【 0 0 4 1 】

この発明の第 1 0 の発明は、
生物の生体情報を検出する 1 つまたは複数のセンサと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理手段と、
情報処理の結果に基づいて生物の状態を制御する制御手段とを有する
ことを特徴とする制御装置である。

30

【 0 0 4 2 】

この発明の第 1 1 の発明は、
生物の生体情報を検出する 1 つまたは複数のセンサと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行う情報処理手段と、
情報処理の結果に基づいて生物の状態を制御する制御手段とを有する
ことを特徴とする制御システムである。

40

【 0 0 4 3 】

この発明の第 1 2 の発明は、
生物の生体情報を 1 つまたは複数のセンサにより検出するステップと、
センサにより検出される生体情報に基づいて所定の情報処理を行うステップと、
情報処理の結果に基づいて生物の状態を制御するステップとを有する
ことを特徴とする制御方法である。

【 0 0 4 4 】

第 7 ～ 第 1 2 の発明において、生物には、人間や、犬や猫などの動物が含まれる。

第 7 ～ 第 1 2 の発明においては、その性質に反しない限り、第 1 ～ 第 6 の発明に関連して述べたことが成立する。

50

【 0 0 4 5 】

上述のように構成されたこの発明によれば、使用者、より一般的には生物の生体情報の検出には S P R センサなどの小型でしかも使用者にかかる負担が少ないセンサを使用することができ、情報処理手段としては小型のシングルチップマイクロコンピュータなどを使用することができ、出力手段としては小型のディスプレイや振動装置などを使用することができる。

【発明の効果】

【 0 0 4 6 】

この発明によれば、使用者が他者との会話を円滑に行うことができる。また、この発明による会話補助装置および会話補助システムは小型かつ軽量に構成することができ、携帯性に優れている。また、この発明による会話補助装置および会話補助システムは、常時使用しても使用者にほとんど負荷を与えないように構成することができる。

10

より一般的には、この発明によれば、人間や犬、猫などの動物を含む各種の生物とのコミュニケーションを円滑に行うことができる。また、この発明による情報伝達装置、情報伝達システム、制御装置および制御システムは小型かつ軽量に構成することができ、携帯性に優れている。また、この発明による情報伝達装置、情報伝達システム、制御装置および制御システムは、常時使用しても使用者にほとんど負荷を与えないように構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 4 7 】

20

以下、この発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

まず、この発明の第 1 の実施形態による腕時計型会話補助装置について説明する。図 2 はこの腕時計型会話補助装置を示す。

図 2 に示すように、この腕時計型会話補助装置は、本体 1 1 とこの本体 1 1 に接続されたバンド 1 2 とを有する。本体 1 1 は、時刻を表示する時計 1 3 と状態表示部 1 4 とを有する。これらの時計 1 3 および状態表示部 1 4 は例えば液晶ディスプレイなどからなる。また、図示は省略するが、この本体 1 1 には、シングルチップマイクロコンピュータなどからなる情報処理部および振動装置が内蔵されている。バンド 1 2 の内側の面には、発汗センサ 1 5、脈拍センサ 1 6 および血流センサ 1 7 が取り付けられている。これらの発汗センサ 1 5、脈拍センサ 1 6 および血流センサ 1 7 による測定結果は電気信号として、バンド 1 2 に埋め込まれた配線（図示せず）を介して本体 1 1 内の情報処理部に送られて所定の情報処理が行われた後、その結果が状態表示部 1 4 に文字などで表示されるようになっている。なお、図 2 においては、発汗センサ 1 5、脈拍センサ 1 6 および血流センサ 1 7 はそれぞれ 1 つ示されているが、これらの発汗センサ 1 5、脈拍センサ 1 6 および血流センサ 1 7 の個数および配置はこれに限定されず、必要に応じて選ぶことができるものである。

30

【 0 0 4 8 】

図 3 A および図 3 B は、使用者がこの腕時計型会話補助装置を手首に装着した状態を示し、図 3 A は平面図、図 3 B は断面図である。図 3 A および図 3 B に示すように、使用者がこの腕時計型会話補助装置を手首に装着した状態において、バンド 1 2 の内側の面に取り付けられた発汗センサ 1 5、脈拍センサ 1 6 および血流センサ 1 7 が手首の手の平に連なる側の表面に接触あるいは近接しており、これらの発汗センサ 1 5、脈拍センサ 1 6 および血流センサ 1 7 によりそれぞれ、発汗、脈拍および血流を測定し、それによって感情の変化を測定することができるようになっている。

40

【 0 0 4 9 】

状態表示部 1 4 には、この腕時計型会話補助装置を装着している使用者の感情を上記の発汗センサ 1 5、脈拍センサ 1 6 および血流センサ 1 7 により測定し、その測定結果に基づいて情報処理部で処理した結果が文字などで表示される。例えば、発汗センサ 1 5、脈拍センサ 1 6 および血流センサ 1 7 による測定の結果、使用者が怒り気味である場合は、例えば「怒り気味」と表示される。この状態表示部 1 4 には、これに加えて、使用者の状

50

態に応じて、注意を促すメッセージが表示されるようになっている。例えば、使用者が怒り気味である場合は、「冷静な会話を」というメッセージが表示される（図3A参照）。発汗センサ15、脈拍センサ16および血流センサ17による測定結果に応じて、上記の状態表示部14における表示に代えて、または、状態表示部14における表示とともに、振動装置により振動を発生させ、これを使用者の手首に伝えることによっても使用者にその状態を伝えることができる。この場合、使用者はこの振動を感知することによって、自身が怒り気味であるなどの情報を入手することができる。

【0050】

以上のように、この第1の実施形態によれば、使用者がこの腕時計型会話補助装置を手首に装着して他者と会話を行うことにより、使用者に負荷を与えることなく、感情を常時測定することができる。そして、会話中に好ましくない感情の変化があったとき、この腕時計型会話補助装置の表示部14に表示される内容や振動装置により手首に伝わる振動に応じて会話の仕方や内容を修正することができる。このため、他者との会話を円滑に行うことができる。また、この腕時計型会話補助装置は小型かつ軽量に構成することができ、携帯性に優れている。

【0051】

次に、この発明の第2の実施形態による会話補助システムについて説明する。

この会話補助システムは、図4に示す靴21と図5に示す腕時計型受信表示装置31とにより構成される。

図4に示すように、靴21の内側の底面には発汗センサ22が装着され、靴21の内側の先端部には血流センサ23が装着されている。また、靴21の前方上部には振動装置24が装着され、靴21の内側の後方底部には発電装置25が装着され、靴21の後端部には無線通信装置26が装着されている。発汗センサ22および血流センサ23による計測データは電気信号として、靴21に内蔵された配線（図示せず）を通して、無線通信装置26に送られるようになっている。また、発電装置25により、発汗センサ22、血流センサ23、振動装置24および無線通信装置26に電力が供給されるようになっている。この発電装置25としては、例えば、歩行時に足により加わる圧力による発電機（非特許文献7、8）や、体温と外気温との温度差を利用した発電機（非特許文献9）を用いることができる。

【0052】

図5に示すように、腕時計型受信表示装置31は、本体32とこの本体32に接続されたバンド33とを有する。本体32は、時刻を表示する時計34と状態表示部35とを有する。これらの時計34および状態表示部35は例えば液晶ディスプレイなどからなる。また、図示は省略するが、この本体32には、シングルチップマイクロコンピュータなどからなる情報処理部および受信回路が内蔵されている。

【0053】

図6および図7は、使用者が靴21を履き、腕時計型受信表示装置31を手首に装着した状態を示す。図6に示すように、使用者が靴21を履いた状態において、発汗センサ22に足の裏が接触あるいは近接し、血流センサ23に足のつま先が接触あるいは近接しており、これらの発汗センサ22および血流センサ23によりそれぞれ、発汗および血流を測定し、それによって感情の変化を測定することができるようになっている。これらの発汗センサ22および血流センサ23による計測データは電気信号として無線通信装置26に送られ、この無線通信装置26から腕時計型受信表示装置31に送信される。この腕時計型受信表示装置31では、受信した信号に基づいて情報処理部で所定の情報処理が行われ、その結果が状態表示部35に文字などで表示される。例えば、第1の実施形態と同様に、発汗センサ22および血流センサ23による測定の結果、使用者が怒り気味である場合は、状態表示部35に例えば「怒り気味」と表示される。状態表示部35には、これに加えて、使用者の状態に応じて、注意を促すメッセージが表示されるようになっている。例えば、使用者が怒り気味である場合は、「冷静な会話を」というメッセージが表示される。また、発汗センサ22および血流センサ23による測定結果に応じて、上記の状態表

示部 35 における表示に代えて、または、状態表示部 35 における表示とともに、振動装置 24 により振動を発生させ、これを使用者の足の甲に伝えることによって使用者にその状態を伝えることができる。この場合、使用者はこの振動を感知することによって、自身が怒り気味であるなどの情報を入手することができる。

【0054】

この第 2 の実施形態によれば、使用者が靴 21 を履き、腕時計型受信表示装置 31 を手首に装着して他者と会話を行うことにより、使用者に負荷を与えることなく、感情を常時測定することができる。そして、会話中に好ましくない感情の変化があったとき、この腕時計型受信表示装置 31 の表示部 35 に表示される内容や振動装置 24 により足の甲に伝わる振動に応じて会話の仕方や内容を修正することができる。このため、他者との会話を円滑に行うことができる。また、靴 21 と腕時計型受信表示装置 31 とからなるこの会話補助システムは小型かつ軽量に構成することができ、携帯性に優れている。

10

【0055】

次に、この発明の第 3 の実施形態による腕時計型会話補助装置について説明する。図 8 はこの腕時計型会話補助装置を示す。

図 8 に示すように、この腕時計型会話補助装置においては、バンド 12 の内側の面に、1 本または複数本の無痛針 41 を有する血液センサ 42 が取り付けられている。この血液センサ 42 は、マイクロ流体技術を用いたラボ・オンチップ（非特許文献 10）を内蔵している。この場合、使用者がこの腕時計型会話補助装置を手首に装着した状態において、無痛針 41 が手首の表面に刺さってその先端が手首の血管に到達し、その先端から血液を採取してその血中物質を上記のラボ・オンチップを用いて測定し、それによって感情の変化を測定することができるようになっている。

20

上記以外のことは第 1 の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

この第 3 の実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様の利点を得ることができる。

【0056】

次に、この発明の第 4 の実施形態による眼鏡型会話補助装置について説明する。図 9、図 10 および図 11 はこの眼鏡型会話補助装置を示し、図 9 は正面図、図 10 は側面図、図 11 は斜視図である。

図 9、図 10 および図 11 に示すように、この眼鏡型会話補助装置は、フレーム 51 とレンズ 52 とからなる通常の眼鏡の構成に加えて、フレーム 51 のレンズ 52 に近い両端部に小型カメラ 53 が埋め込まれているとともに、フレーム 51 のレンズ 52 の上の部分にアイカメラ 54 が埋め込まれている。そして、小型カメラ 53 によって、瞬目を測定するとともに、顔の表情も捉えることができ、アイカメラ 54 によって、眼球運動を捉えることができるようになっている。また、フレーム 51 のアーム部の側面には、頭のこめかみに当たる部分に EOG センサ電極 55 が取り付けられている。この EOG センサ電極 55 により、目を閉じた状態であっても、眼球運動や瞬目を測定することができるようになっている。フレーム 51 のアーム部の端部には振動装置 56 および骨伝導装置 57 が取り付けられている。更に、レンズ 52 の内面には透過型ディスプレイ（図示せず）が設けられており、この透過型ディスプレイによりレンズ 52 の内面に文字情報を映し出すことができるようになっている。フレーム 51 には、例えば超小型のシングルチップマイクロコンピュータなどからなる情報処理部（図示せず）が埋め込まれている。この情報処理部と、小型カメラ 53、アイカメラ 54、EOG センサ電極 55、振動装置 56 および骨伝導装置 57 とは、フレーム 51 に埋め込まれた所定の配線（図示せず）により接続されている。

30

40

【0057】

図 12 および図 13 は使用者がこの眼鏡型会話補助装置を装着した状態を示し、図 12 は正面図、図 13 は側面図である。

図 12 および図 13 に示すように、使用者が眼鏡型会話補助装置を装着した状態において、フレーム 51 のアーム部の端部に取り付けられた振動装置 56 および骨伝導装置 57 が耳の骨に接触するようになっている。そして、この腕時計型会話補助装置を装着してい

50

る使用者の感情を、小型カメラ 5 3 による瞬目や顔の表情の測定、アイカメラ 5 4 による眼球運動の測定および E O G センサ電極 5 5 による眼球運動や瞬目の測定により測定し、その測定結果に基づいて情報処理部で処理した結果を、レンズ 5 2 の内面の透過型ディスプレイに文字などで表示したり、振動装置 5 6 により振動を耳に伝えたり、骨伝導装置 5 7 による骨伝導により音声伝達を行うことなどにより、使用者に伝えることができるようになっている。例えば、小型カメラ 5 3、アイカメラ 5 4 および E O G センサ電極 5 5 による測定の結果、使用者が怒り気味である場合は、例えばレンズ 5 2 の内面の透過型ディスプレイに「注意！」というメッセージが表示される（図 1 1 参照）。これによって、使用者は、自身が怒り気味であるなどの情報を入手することができる。

この第 4 の実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様な利点を得ることができる。

10

【 0 0 5 8 】

次に、この発明の第 5 の実施形態について説明する。

この第 5 の実施形態においては、会話補助装置などにおいて、感情の測定に適用して有効なセンサについて説明する。

測定しようとする系に存在する複数の物質（対象物）の分布がその系の状態に伴って変化する場合に、その複数の物質の分布やその時間変化を測定するセンサは重要となる。ここでは、二種類の物質が存在する系で、その物質の分布の情報に加えて、その存在比が時間とともに変化するという情報を測定することのできるセンサの構造を与える。

【 0 0 5 9 】

最も簡単な例として、図 1 4 に示すような形状を持った二種類の対象物 a , b を測定する場合を考える。これらの対象物 a , b のそれぞれのサイズを $d(a)$, $d(b)$ とし、これらは互いにほぼ等しいと仮定する。これに対し、 $d(a)$, $d(b)$ と直交する方向のサイズは図 1 4 に示す比率を持ち、互いにかなり異なっている。

20

【 0 0 6 0 】

図 1 5 に示すように、このセンサにおいては、基板 6 1 の一方の主面（表面）に対象物 a , b のそれぞれが選択的に結合することのできる二種類の結合部位 A , B を適切な位置に交互に配置する。ここでは、これらの結合部位 A , B は、それぞれに着目した場合に面心平面格子をなすように周期的に配置する。また、最近接の結合部位 A 間の距離および最近接の結合部位 B 間の距離は、対象物 a , b のそれぞれが独立に結合するとした場合に、全ての結合部位 A に対象物 a が立体障害を受けることなく同時に結合することができ、かつ、全ての結合部位 B に対象物 b が立体障害を受けることなく同時に結合することができるように選ばれている。具体的には、例えば、最近接の結合部位 A 間の距離および最近接の結合部位 B 間の距離は $d(a)$, $d(b)$ より少し大きく選ばれる。

30

対象物 a , b と結合部位 A , B との組み合わせは、対象物 a , b に応じて適切なものが選ばれる。具体的には、例えば、対象物 a , b が免疫グロブリンである場合は、抗原抗体反応により特異的に結合する抗原と抗体との組み合わせや適切なリンカーが結合した金属微粒子を用いるものを用いることができる。

【 0 0 6 1 】

次に、上述のように構成されたセンサの使用方法について説明する。

まず、対象物 a , b が存在する系（例えば、液相または気相）にセンサを設置する。

40

この設定で、始めに対象物 a の存在比率が高く、後に対象物 b の存在比率が増加した場合を考える。この場合、まず、図 1 6 に示すように、多数存在する対象物 a が基板 6 1 の結合部位 A に結合し、その後対象物 b も何ら立体障害を受けることなく結合部位 B に結合する。

【 0 0 6 2 】

一方、始めに対象物 b の存在比率が高く、後に対象物 a の存在比率が増加するという上述と逆の状況考えると、図 1 7 に示すように、始めに結合部位 B に対象物 b が結合したことによる立体障害のため、その後増加した対象物 a がほとんど結合部位 A に結合しないという状況が発生する。そこで、この違いを測定することにより、系の状態の時間的な変化、より詳しくは、始めに対象物 a の存在比率が高く、後に対象物 b の存在比率が増加し

50

たのか、それとも、始めに対象物 b の存在比率が高く、後に対象物 a の存在比率が増加したのかを特定することができる。

【 0 0 6 3 】

実際に上記の 2 状態の違いを測定するためには、例えば、対象物 a , b の誘電率が互いに異なる場合は S P R センサを、対象物 a , b の重量が互いに異なる場合は水晶発振型センサを用いて測定を行えばよい。

図 1 8 に S P R センサを用いて測定を行う例を示す。この S P R センサは、基板 6 1 の他方の主面（裏面）にプリズムを接触させることにより構成され、このプリズムに外部から例えばレーザ光のような単色光を入射させる。図 1 8 中左の図に示すように対象物 a , b とともに結合している場合には、基板 6 1 の他方の主面に入射光が臨界角に等しい入射角 θ_1 で入射したときに S P R が起きる。これに対して、図 1 8 中右図に示すように対象物 b だけが結合している場合には、基板 6 1 の他方の主面に入射光が臨界角に等しい入射角 θ_2 で入射したときに S P R が起きる。このとき $\theta_1 > \theta_2$ （この例の場合は $\theta_1 > \theta_2$ ）であるから、この違いを測定することにより、基板 6 1 の一方の主面に対象物 a , b とともに結合した状態と、対象物 b だけが結合した状態とを容易に識別することができる。

【 0 0 6 4 】

以上のように、この第 5 の実施形態によれば、検出部である基板 6 1 の一方の主面に、測定しようとする対象物 a , b と選択的に結合する結合部位 A , B を適切な位置に適切な間隔で配置し、これらの結合部位 A , B へに対象物 a , b の結合の様子を観測することにより、単一のセンサで、これらの対象物 a , b の存在・非存在または分布の情報に加えて、これらの対象物 a , b の存在比率の時間変化の情報も抽出することができる。すなわち、基板 6 1 の検出面の幾何学的構造の制御により、センサ内部に対象物 a , b に関して幾何学的情報処理を行うことができ、多くの情報を必要な形に処理して外部に取り出すことができる。

【 0 0 6 5 】

次に、この発明の第 6 の実施形態について説明する。

この第 6 の実施形態においては、第 5 の実施形態と同様に、会話補助装置などにおいて感情の測定に適用して有効なセンサについて説明する。このセンサは、測定しようとする対象物 a , b の形状およびサイズが互いにそれほど異なるものではない場合に好適なものである。

この第 6 の実施形態においては、図 1 9 に示すような形状を持った二種類の対象物 c , d を測定する場合を考える。これらの対象物 c , d のそれぞれのサイズを $d(c)$, $d(d)$ とし、これらは互いにほぼ等しいと仮定する。この場合、 $d(c)$, $d(d)$ と直交する方向のサイズも互いにほぼ等しい。

【 0 0 6 6 】

図 2 0 に示すように、このセンサは、基板 6 1 の一方の主面に対象物 c , d のそれぞれが選択的に結合することのできる二種類の結合部位 C , D が適切な位置に交互に配置されていることは第 5 の実施形態と同様であるが、この場合には、基板 6 1 の一方の主面上の結合部位 C に対応する部分に微細加工により矩形断面の凹部 6 2 が設けられており、結合部位 C はこの凹部 6 2 の底面に設けられ、結合部位 D はこの凹部 6 2 による段差上部に設けられていることが第 5 の実施形態と異なる。

【 0 0 6 7 】

次に、上述のように構成されたセンサの使用方法について説明する。

まず、対象物 c , d が存在する系にセンサを設置する。

この設定で、始めに対象物 c の存在比率が高く、後に対象物 d の存在比率が増加した場合を考える。この場合、まず、図 2 0 に示すように、多数存在する対象物 c が基板 6 1 の結合部位 C に結合し、その後対象物 d も何ら立体障害を受けることなく結合部位 D に結合する。

【 0 0 6 8 】

一方、始めに対象物 d の存在比率が高く、後に対象物 c の存在比率が増加するという上

10

20

30

40

50

述と逆の状況を考えると、図 2 1 に示すように、始めに結合部位 D に対象物 d が結合したことによる立体障害のため、その後増加した対象物 c がほとんど結合部位 C に結合しないという状況が発生する。そこで、この違いを測定することにより、系の状態の時間的な変化、より詳しくは、始めに対象物 c の存在比率が高く、後に対象物 d の存在比率が増加したのか、それとも、始めに対象物 d の存在比率が高く、後に対象物 c の存在比率が増加したのかを特定することができる。

上記以外のことは第 5 の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 6 9 】

図 2 2 に対象物 c , d および結合部位 C , D の具体例を示す。この例では、対象物 c , d がそれぞれ x : 血清アルブミン (Serum Albumin)、y : ストレプトアビジン (Streptavidin) であり、結合部位 C , D がそれぞれ X : H S - C y s、Y : ジスルフィドビオチンアナログ (disulfide-biotin analogue) であり、それぞれ図 2 2 に示すようなサイズを有している。また、基板 6 1 は金基板であり、X , Y はこの金基板とチオールなどを用いて結合される。さらに、図 2 3 に示すように、この場合、最近接の結合部位 A 間の距離および最近接の結合部位 B 間の距離は 1 0 n m 程度である。図 2 4 は図 2 0 に対応する図であり、x が X と、y が Y と結合している。

この第 6 の実施形態によれば、測定しようとする対象物 c , d の形状およびサイズがほぼ等しい場合においても、第 5 の実施形態と同様な利点を得ることができる。

【 0 0 7 0 】

以上、この発明の実施形態につき具体的に説明したが、この発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

例えば、上述の実施形態において挙げた数値、構造、配置、形状、材料などはあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれらと異なる数値、構造、配置、形状、材料などを用いてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 1 】

【 図 1 】 アポクリン腺およびエクリン腺の構造を示す略腺図である。

【 図 2 】 この発明の第 1 の実施形態による腕時計型会話補助装置を示す斜視図である。

【 図 3 A 】 この発明の第 1 の実施形態による腕時計型会話補助装置を使用者が腕に装着した状態を示す平面図である。

【 図 3 B 】 この発明の第 1 の実施形態による腕時計型会話補助装置を使用者が腕に装着した状態を示す断面図である。

【 図 4 】 この発明の第 2 の実施形態による会話補助システムを構成する腕時計型受信表示装置を示す斜視図である。

【 図 5 】 この発明の第 2 の実施形態による会話補助システムを構成する靴を示す斜視図である。

【 図 6 】 この発明の第 2 の実施形態による会話補助システムを構成する腕時計型受信表示装置を使用者が腕に装着した状態を示す平面図である。

【 図 7 】 この発明の第 2 の実施形態による会話補助システムを構成する靴を使用者が履いた状態を示す平面図である。

【 図 8 】 この発明の第 3 の実施形態による腕時計型会話補助装置を示す斜視図である。

【 図 9 】 この発明の第 4 の実施形態による眼鏡型会話補助装置を示す正面図である。

【 図 1 0 】 この発明の第 4 の実施形態による眼鏡型会話補助装置を示す側面図である。

【 図 1 1 】 この発明の第 4 の実施形態による眼鏡型会話補助装置を示す斜視図である。

【 図 1 2 】 この発明の第 4 の実施形態による眼鏡型会話補助装置を使用者が装着した状態を示す正面図である。

【 図 1 3 】 この発明の第 4 の実施形態による眼鏡型会話補助装置を使用者が装着した状態を示す側面図である。

【 図 1 4 】 この発明の第 5 の実施形態によるセンサにより測定しようとする対象物の例を示す略線図である。

【図 1 5】この発明の第 5 の実施形態によるセンサの結合部位が配置された基板を示す略線図である。

【図 1 6】この発明の第 5 の実施形態によるセンサの使用方を説明するための略線図である。

【図 1 7】この発明の第 5 の実施形態によるセンサの使用方を説明するための略線図である。

【図 1 8】この発明の第 5 の実施形態によるセンサの使用方を説明するための略線図である。

【図 1 9】この発明の第 6 の実施形態によるセンサにより測定しようとする対象物の例を示す略線図である。

10

【図 2 0】この発明の第 6 の実施形態によるセンサの使用方を説明するための略線図である。

【図 2 1】この発明の第 6 の実施形態によるセンサの使用方を説明するための略線図である。

【図 2 2】この発明の第 6 の実施形態によるセンサにおいて測定しようとする対象物の具体例を示す略線図である。

【図 2 3】この発明の第 6 の実施形態によるセンサの結合部位が配置された基板の具体例を示す略線図である。

【図 2 4】この発明の第 6 の実施形態によるセンサにおいて図 9 に示す対象物が図 2 3 に示す基板の結合部位に結合した状態を示す略線図である。

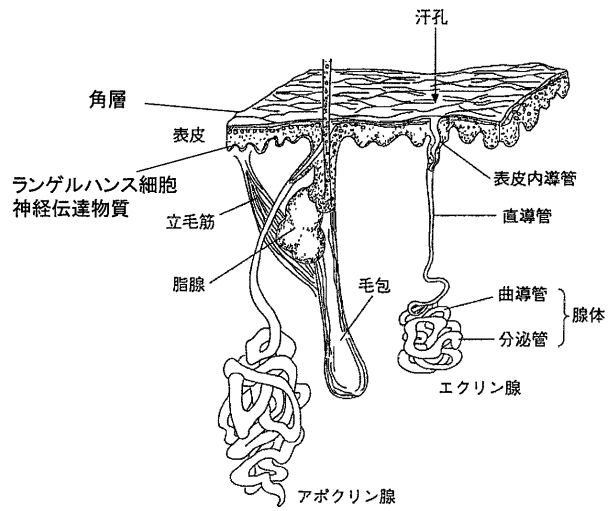
20

【符号の説明】

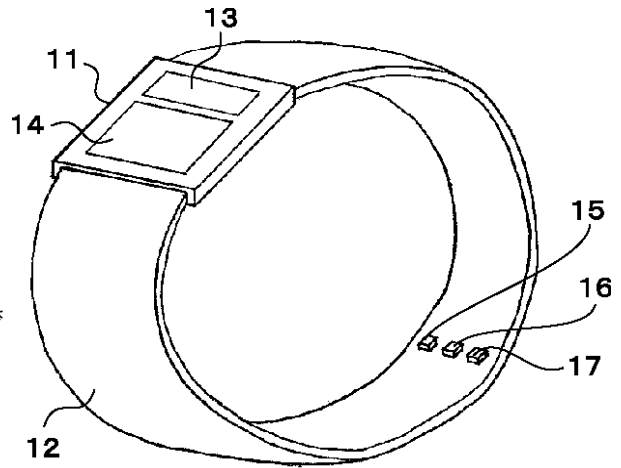
【 0 0 7 2 】

1 1 , 3 2 ... 本体部、 1 2 , 3 3 ... バンド、 1 4 , 3 5 ... 状態表示部、 1 5 , 2 2 ... 発汗センサ、 1 6 ... 脈拍センサ、 1 7 , 2 3 ... 血流センサ、 2 1 ... 靴、 2 4 , 5 6 ... 振動装置、 2 5 ... 発電装置、 2 6 ... 無線通信装置、 3 1 ... 腕時計型受信表示装置、 4 1 ... 無痛針、 4 2 ... 血液センサ、 5 1 ... フレーム、 5 2 ... レンズ、 5 3 ... 小型カメラ、 5 4 ... アイカメラ、 5 5 ... E O G センサ電極、 5 7 ... 骨伝導装置、 a , b , c , d ... 対象物、 A , B , C , D ... 結合部位、 6 1 ... 基板、 6 2 ... 凹部

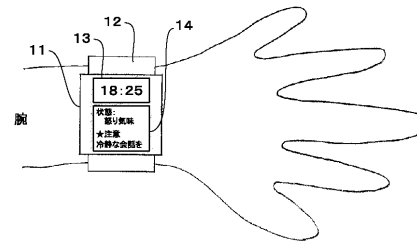
【図 1】



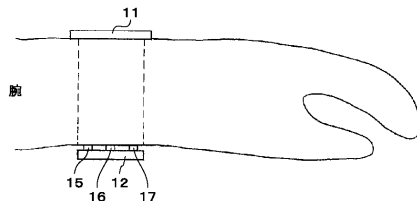
【図 2】



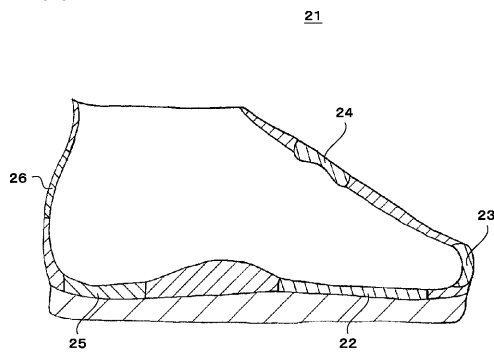
【図 3 A】



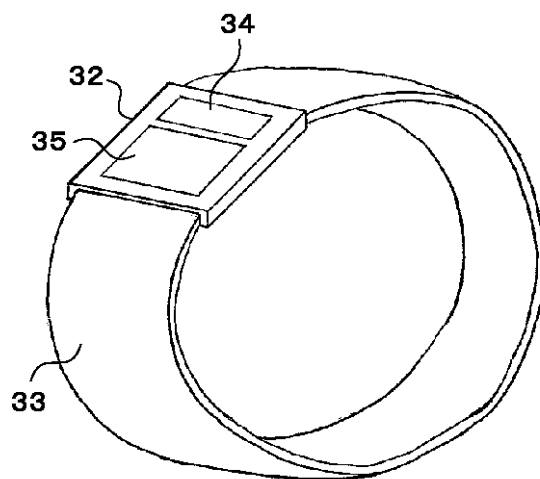
【図 3 B】



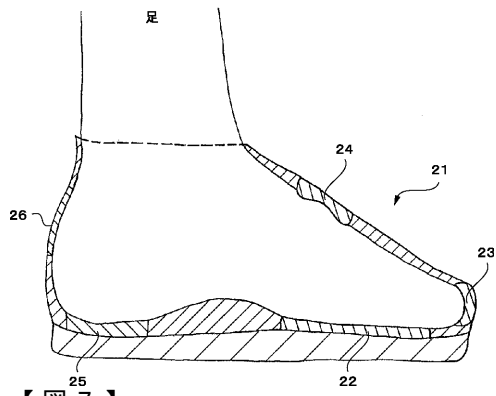
【図 4】



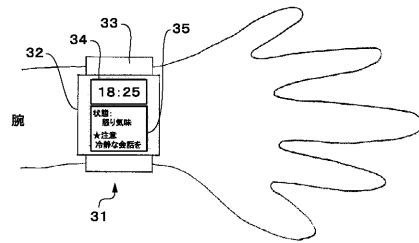
【図 5】

31

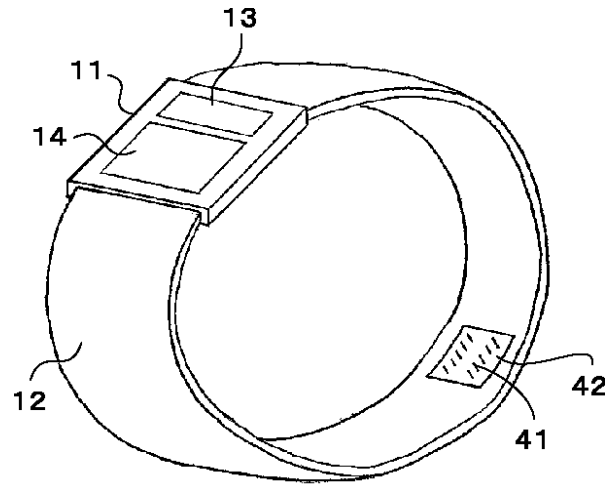
【図 6】



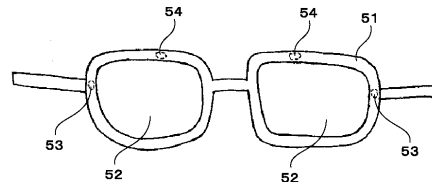
【図 7】



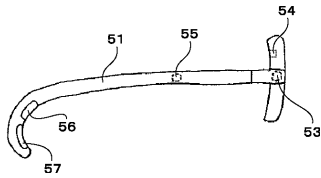
【図 8】



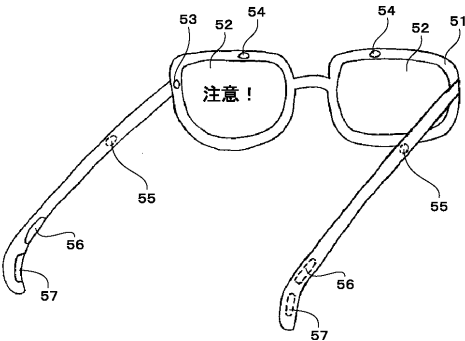
【図 9】



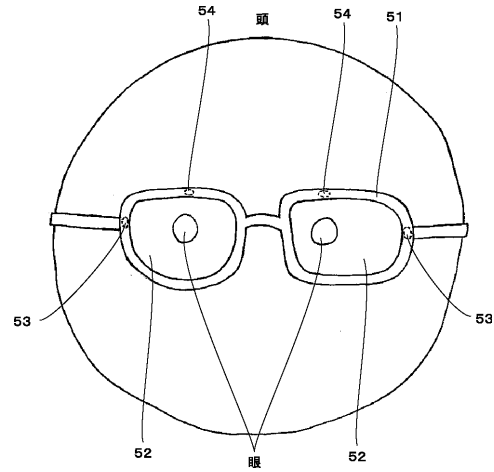
【図 10】



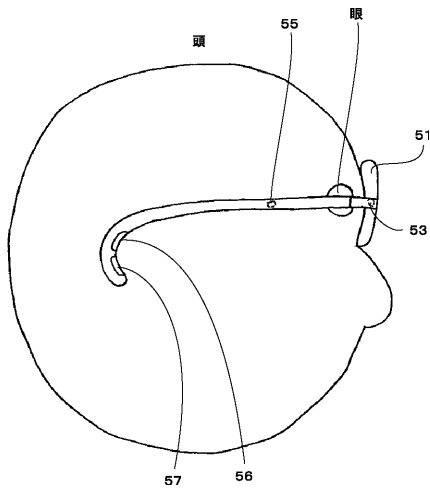
【図 11】



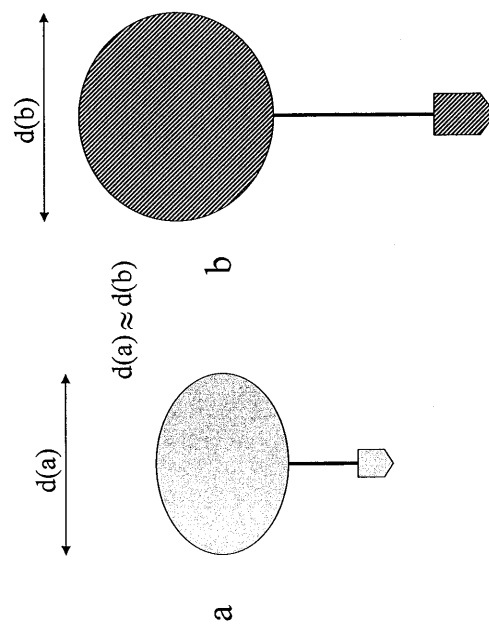
【図 12】



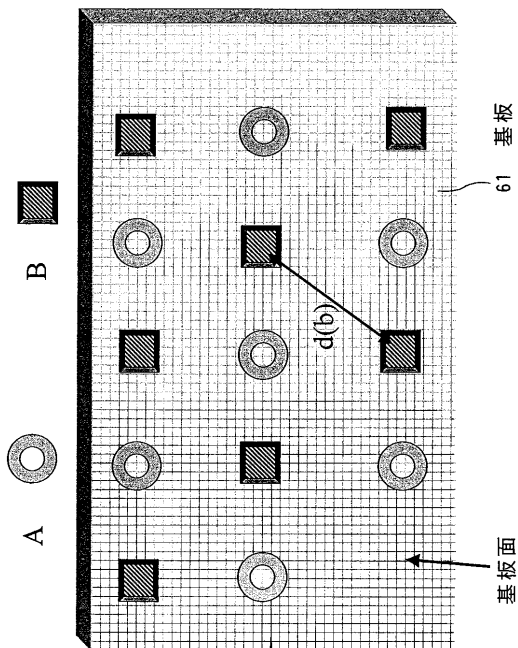
【図 13】



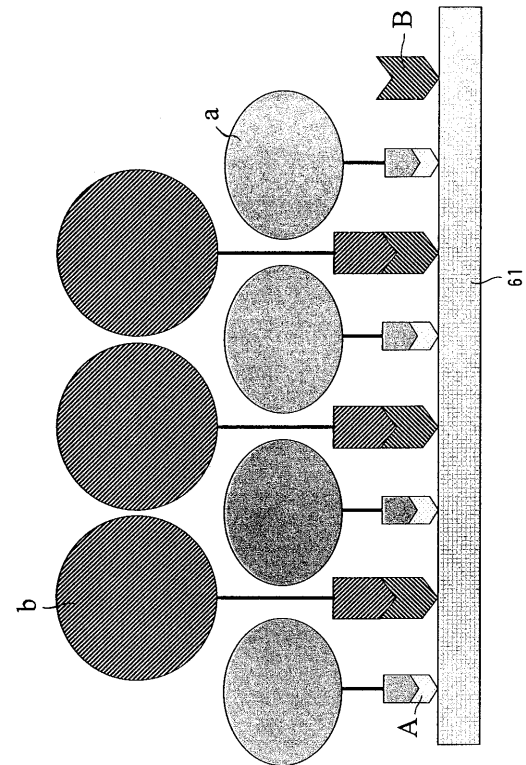
【図 14】



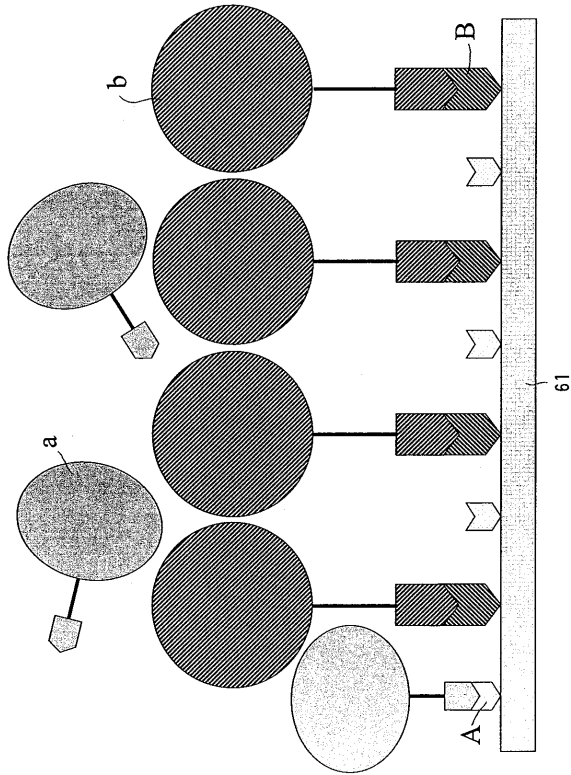
【図 15】



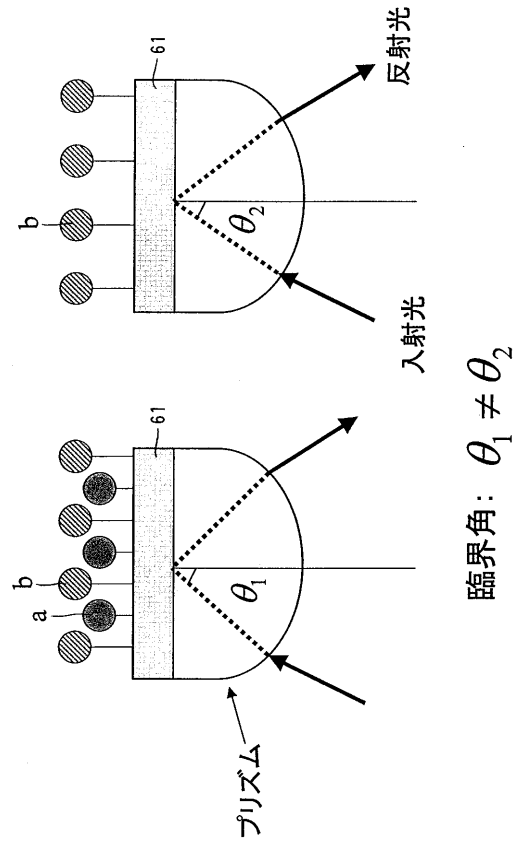
【図 16】



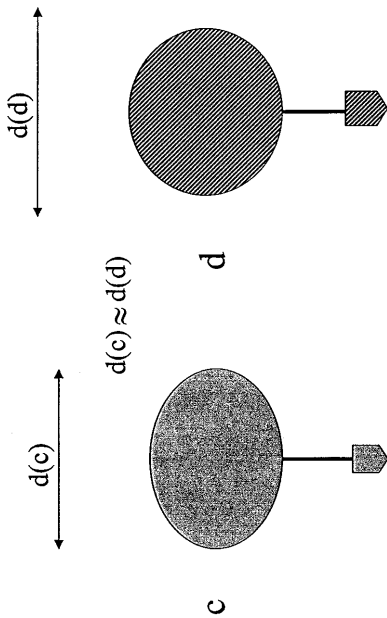
【図 17】



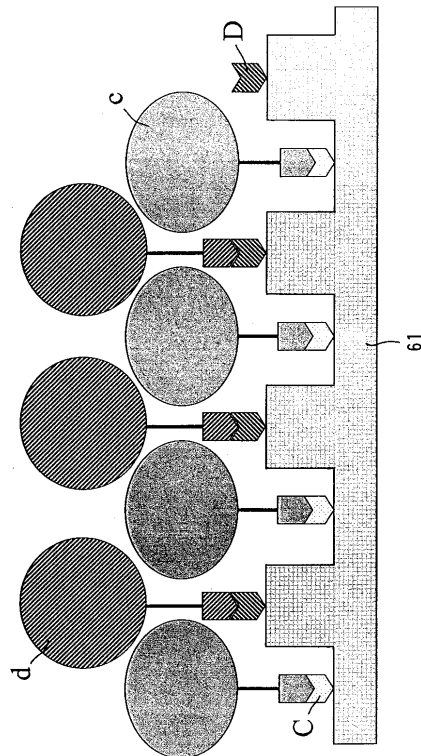
【図 18】



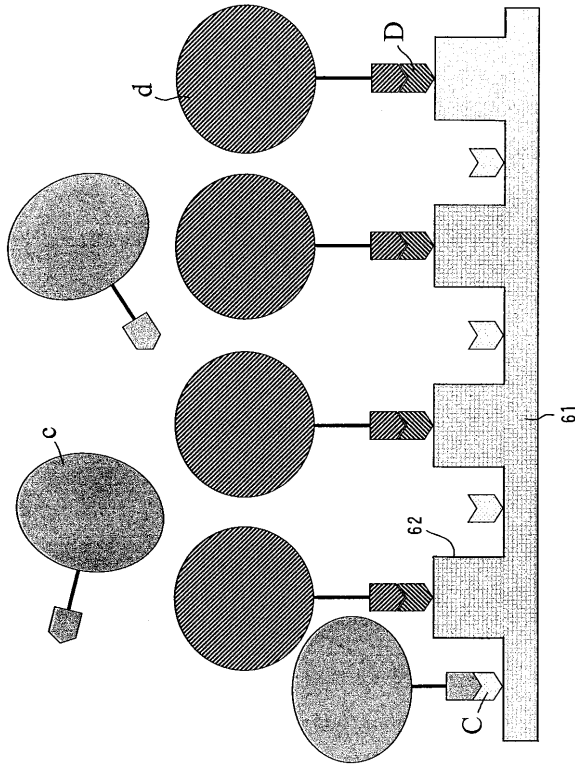
【図 19】



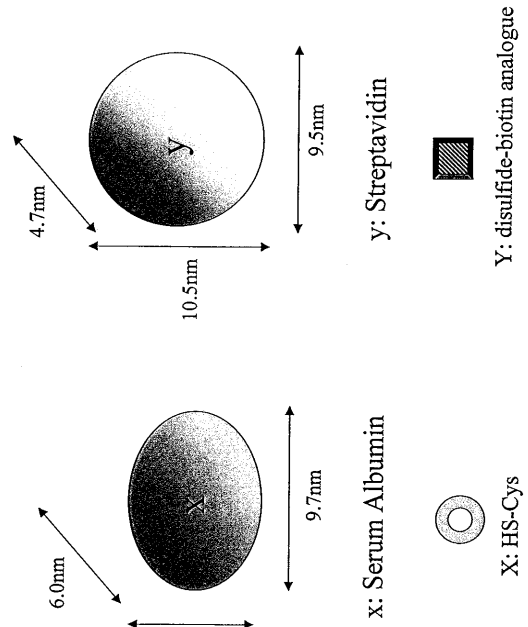
【図 20】



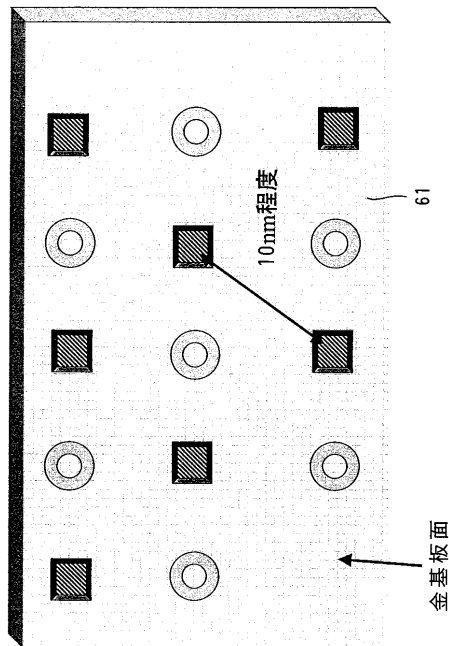
【図 2 1】



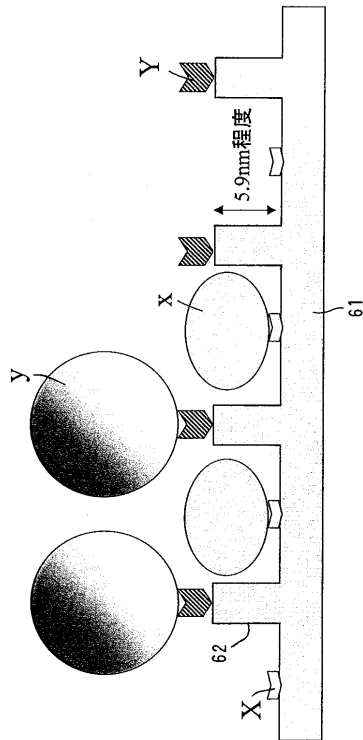
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 1 N 33/543 5 9 5

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 0 0 0 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 7 5 0 6 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 7 2 4 0 7 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 7 6 4 0 9 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 5 5 1 2 8 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 7 6 0 7 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 5 / 1 6
A 6 1 B 5 / 0 0
A 6 1 B 5 / 0 2 6
G 0 1 N 3 3 / 5 0
G 0 1 N 3 3 / 5 4 3