

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3713595号

(P3713595)

(45) 発行日 平成17年11月9日(2005.11.9)

(24) 登録日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.⁷

F I

A 6 1 B 5/00

A 6 1 B 5/00 1 O 1 L

A 6 1 B 5/11

A 6 1 B 5/22 Z

A 6 1 B 5/22

A 6 1 B 5/10 3 1 O L

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-565778 (P2000-565778)
 (86) (22) 出願日 平成10年8月19日(1998.8.19)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP1998/003669
 (87) 国際公開番号 W02000/010450
 (87) 国際公開日 平成12年3月2日(2000.3.2)
 審査請求日 平成15年2月17日(2003.2.17)

(73) 特許権者 000111085
 ニッタ株式会社
 大阪府大阪市浪速区桜川4丁目4番26号
 (73) 特許権者 393031586
 株式会社国際電気通信基礎技術研究所
 京都府相楽郡精華町光台2丁目2番地2
 (74) 代理人 100072213
 弁理士 辻本 一義
 (72) 発明者 和久本 雅彦
 京都府相楽郡精華町光台2丁目2番地 株
 式会社エイ・ティ・アール 人間情報通信
 研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 舌圧測定システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

口蓋の形状に合わせて形成された薄い口蓋床板と、前記口蓋床板の下面側に固着された複数の圧力検出セルを有する薄い圧力センサーシートと、前記口蓋床板を口蓋の適正位置に取り付けるための取り付け手段と、前記圧力センサーシートの各圧力検出セルからの出力情報を口腔外の機器に送信するためのケーブルとを具備し、前記ケーブルは、口蓋床板を口蓋に取り付けた状態において、最後臼歯の後方を回り込む態様で口腔前庭部を通過して口腔外に導き出されるように配置されており、圧力センサーシートは、片面に感圧インク層で被覆された複数の電極を有する二枚の樹脂製バックリング相互を、前記感圧インク層を介して電極同士が対向する態様で空気を入れて外周気密状態に一体化して構成してあると共に、前記対向する電極及び感圧インク層と対応する部分を圧力検出セルとしてあることを特徴とする舌圧測定システム。

【請求項2】

口蓋の形状に合わせて形成された薄い口蓋床板と、前記口蓋床板の下面側に固着された複数の圧力検出セルを有する薄い圧力センサーシートと、前記口蓋床板を口蓋の適正位置に取り付けるための取り付け手段と、前記圧力センサーシートの各圧力検出セルからの出力情報を口腔外の機器に送信するためのケーブルとを具備し、前記ケーブルは、口蓋床板を口蓋に取り付けた状態において、最後臼歯の後方を回り込む態様で口腔前庭部を通過して口腔外に導き出されるように配置されており、圧力センサーシートは、片面に複数の電極を有する樹脂製バックリング相互を、前記電極同士が対向する態様で空気を入れて外周気密状

10

20

態に一体化して構成してあると共に対向する電極のうち一方が感圧インク層で被覆されたものとしてあり、前記対向する電極及び感圧インク層と対応する部分を圧力検出セルとしてあることを特徴とする舌圧測定システム。

【請求項 3】

圧力センサーシート内には、対向する電極を被覆する感圧インク層相互間に隙間ができる程度に空気を封入してあることを特徴としてある請求項 1 記載の舌圧測定システム。

【請求項 4】

圧力センサーシート内には、電極とこれと対向する電極に被覆された感圧インク層との間に隙間ができる程度に空気を封入してあることを特徴としてある請求項 2 記載の舌圧測定システム。

10

【請求項 5】

圧力検出セル相互で空気が移動できるようにしてあることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の舌圧測定システム。

【請求項 6】

各圧力センサーシートには、圧力検出セル部と連通する空気溜まり部を少なくとも一つ設けてあることを特徴とする請求項 5 記載の舌圧測定システム。

【請求項 7】

ケーブルは非導電性部材で被覆されていることを特徴とする請求項 6 記載の舌圧測定システム。

【発明の詳細な説明】

20

技術分野

この発明は、発話時における舌と口蓋との接触圧を測定するシステム（この明細書では舌圧測定システムという）に関するものであり、このシステムは音声科学の研究や構音障害者のリハビリ訓練等に利用できる。

背景技術

子音の生成には口蓋への舌の接触が重要な要素になっていることが知られており、舌の接触態様の観察は音声科学の研究及び構音障害者のリハビリ訓練において非常に重要である。

しかしながら、口蓋への舌の接触態様は発話時には直接観察することは不可能であることから以下の 1 ~ 4 に示すような技術が用いられてきたが、これらには様々な問題がある。

30

1 X線を用いる技術

一方向からの観察のみで詳細な観察は不可能であると共に、被曝も問題がある。

2 MRIを用いる技術

立体画像を被曝の問題なく観察できるが、撮影に時間がかかるため大部分の子音の撮影には適しない。

3 エレクトロパラトグラフを用いる技術

発話時の口蓋に多数の電極を配置し、電極への舌の接触 / 非接触の情報を基に、接触範囲を観察するものであるが、接触時の圧力の分布や変化を観察することは不可能である。

4 ストレインゲージ型圧力センサを用いる技術

40

上記した 1 ~ 3 の技術の欠点を克服するために開発されたものであるが、センサ自体が大きく、また、口腔内の圧力変化にも反応するため舌の口蓋への接触自体の正確な圧力を観察することが困難である。

したがって、この種の技術を利用する業界では、自然な発話を妨げずにリアルタイムで発話時の口蓋への舌の接触圧を正確に測定することができる舌圧測定システムが開発されるのを待ち望んでいる。

発明の開示

そこで、この発明では、自然な発話を妨げずにリアルタイムで発話時の口蓋への舌の接触圧を正確に測定することができる舌圧測定システムを提供することを課題とする。

（請求項 1 記載の発明）

50

この発明の舌圧測定システムは、口蓋の形状に合わせて形成された薄い口蓋床板と、前記口蓋床板の下面側に固着された複数の圧力検出セルを有する薄い圧力センサーシートと、前記口蓋床板を口蓋の適正位置に取り付けるための取り付け手段と、前記圧力センサーシートの各圧力検出セルからの出力情報を口腔外の機器に送信するためのケーブルとを具備し、前記ケーブルは、口蓋床板を口蓋に取り付けた状態において、最後臼歯の後方を回り込む態様で口腔前庭部を通過して口腔外に導き出されるように配置されており、圧力センサーシートは、片面に感圧インク層で被覆された複数の電極を有する二枚の樹脂製バックリング相互を、前記感圧インク層を介して電極同士が対向する態様で空気を入れて外周気密状態に一体化して構成してあると共に、前記対向する電極及び感圧インク層と対応する部分を圧力検出セルとしてある。

10

(請求項2記載の発明)

この発明の舌圧測定システムは、口蓋の形状に合わせて形成された薄い口蓋床板と、前記口蓋床板の下面側に固着された複数の圧力検出セルを有する薄い圧力センサーシートと、前記口蓋床板を口蓋の適正位置に取り付けるための取り付け手段と、前記圧力センサーシートの各圧力検出セルからの出力情報を口腔外の機器に送信するためのケーブルとを具備し、前記ケーブルは、口蓋床板を口蓋に取り付けた状態において、最後臼歯の後方を回り込む態様で口腔前庭部を通過して口腔外に導き出されるように配置されており、圧力センサーシートは、片面に複数の電極を有する樹脂製バックリング相互を、前記電極同士が対向する態様で空気を入れて外周気密状態に一体化して構成してあると共に対向する電極のうち一方が感圧インク層で被覆されたものとしてあり、前記対向する電極及び感圧インク層と対応する部分を圧力検出セルとしてある。

20

(請求項3記載の発明)

この発明の舌圧測定システムは、上記請求項1記載の発明に関し、圧力センサーシート内には、対向する電極を被覆する感圧インク層相互間に隙間ができる程度に空気を封入してある。

(請求項4記載の発明)

この発明の舌圧測定システムは、上記請求項2記載の発明に関し、圧力センサーシート内には、電極とこれと対向する電極に被覆された感圧インク層との間に隙間ができる程度に空気を封入してある。

(請求項5記載の発明)

この発明の舌圧測定システムは、上記請求項1乃至4のいずれかに記載の発明に関し、圧力検出セル相互で空気が移動できるようにしてある。

30

(請求項6記載の発明)

この発明の舌圧測定システムは、上記請求項5記載の発明に関し、各圧力センサーシートには、圧力検出セル部と連通する空気溜まり部を少なくとも一つ設けてある。

(請求項7記載の発明)

この発明は舌圧測定システムは、上記請求項6記載の発明に関し、ケーブルは非導電性部材で被覆されている。

なお、上記発明の舌圧測定システムの機能については、以下の発明の実施の形態の欄で詳述する。

40

【図面の簡単な説明】

図1は、この発明の実施形態の舌圧測定システムにおける舌圧入力部の説明部である。

図2は、この発明の実施形態の舌圧測定システムにおける、図1の舌圧入力部からの出力情報をパーソナルコンピュータにより読み取らせるための回路の説明図である。

図3は、図1の舌圧入力部に使用されている圧力センサーシートの平面図である。

図4は、図3の圧力センサーシートの分解斜視図である。

図5は、図3に示した圧力センサーシートのA-A断面図、図6は、そのB-B断面図である。

図7は、他の圧力センサーシートの平面図である。

図8は、図1の舌圧入力部を口蓋に取り付けた状態を示す説明図である。

50

図9は、他の実施形態の舌圧入力部の説明図である。

図10は、図1の舌圧入力部からの情報出力を基に舌と口蓋との接触圧をディスプレイ上に表示した図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態を図面に従って説明する。

この実施形態の舌圧測定システムは、図1や図2に示すように、発話者の口蓋に取り付けられる舌圧入力部Aと、前記舌圧入力部Aからの出力情報をパーソナルコンピュータPCにより読み取らせるための機器Bとから構成されている。

〔舌圧入力部Aの構成について〕

舌圧入力部Aは、図1に示すように、発話者の口蓋の形状に合わせて形成された口蓋床板1と、前記口蓋床板1の下面側に固着された複数の圧力検出セルXを有する薄い圧力センサーシート2a, 2a, 2bと、前記口蓋床板1を口蓋の適正位置に取り付けるための取り付け手段3と、前記圧力センサーシート2a, 2bの各圧力検出セルからの出力情報を口腔外の機器Bに送信するためのケーブル4とから構成されている。

「口蓋床板1について」

口蓋床板1は熱可塑性樹脂により構成されており、平均の厚みを約0.5~1mm程度に設定してある。なお、この口蓋床板1は発話者の口蓋の形状に合わせて正確に形成できる材料であれば熱可塑性樹脂以外の材料も使用できる。

「圧力センサーシート2a, 2bについて」

圧力センサーシート2aは、図1や図3に示すように、全体が0.1mm程度のシート状に形成されており、その内部に、相互に空気の行き来ができる直径3mm程度の3個の圧力検出セル X_1, X_2, X_3 と、前記圧力検出セル X_3 と空気の行き来ができる1個の空気溜まり部Yと、導電ライン L_a, L_1, L_2, L_3 を介して前記圧力検出セル X_1, X_2, X_3 と接続されている4個の端子 C_a, C_1, C_2, C_3 とを具備させてある。

この圧力センサーシート2aは、図4に示すように、片面に感圧インク層21で被覆された3個の電極22を有する二枚の樹脂製のバックリング20, 20相互を、前記感圧インク層21, 21を介して電極22, 22同士が対向する態様で空気(感圧インク層21, 21相互間に微小隙間ができる程度の空気量が好ましい)を入れて外周気密状態に一体化して構成してあり、前記した対向する電極22, 22及び感圧インク層21, 21と対応する部分を各圧力検出セル X_1, X_2, X_3 としてある。前記圧力検出セル X_1, X_2, X_3 及び空気溜まり部Yは、図5や図6に示すように、バックリング20, 20の回りに形成された絶縁インク層23, 23相互を接着材24で接着することにより外部と遮断されるようにしてあり、また、上記電極22, 22、導電ライン L_a, L_1, L_2, L_3 及び端子 C_a, C_1, C_2, C_3 は全てバックリング20, 20に導電性インクを印刷することにより形成してある。

圧力センサーシート2bは、図7に示すように、全体が0.1mm程度のシート状に形成されており、その内部に、相互に空気の行き来ができる4個の圧力検出セル X_4, X_5, X_6, X_7 と、導電ライン L_a, L_4, L_5, L_6, L_7 を介して前記圧力検出セル X_4, X_5, X_6, X_7 と接続されている4個の端子 C_a, C_4, C_5, C_6, C_7 とが上記した圧力センサーシート2aのそれらとほぼ同様の構成で設けてある。

なお、この実施形態において、導電ライン L_a とこれに繋がる電極22が図2に示す行電極に相当し、導電ライン(L_1, L_2, L_3), (L_4, L_5, L_6, L_7), (L_1, L_2, L_3)とこれらに繋がる電極22が同図に示す列電極に相当する。

ここで、上記圧力センサーシート2a, 2bの構成材料等は以下のi~ivに示す通りである。

i. バックリング20, 20

可撓性を有する各種樹脂等(例えば、ポリエステル樹脂)、厚み: 0.01~0.03mm

ii. 電極22, 22、導電ライン $L_a, L_1 \sim L_7$ 及び端子 $C_a, C_1 \sim C_7$ を構成する導電性インク

各種レジン(例えばポリエステルレジン)に銀の粉末を練り込んで成る所謂Agインク、印刷形成の厚み: 10~20 μ m

iii. 感圧インク層21を構成するインク

10

20

30

40

50

レジンに半導体粒子と導体粒子とを含むインク、印刷形成の厚み：10～50 μ m

iv. 絶縁インク層23, 23を構成するインク

紫外線硬化レジン、印刷形成の厚み：5～30 μ m

「取り付け手段3について」

取り付け手段3は、図1に示すように上記した口蓋床板1と同材料で一体的に形成してあり、具体的構成は、各歯Tに外挿する上下開放の筒状の嵌込部30を歯列に合わせて口蓋床板1の回りに配列したものである。図8は、上記取り付け手段3を使用して口蓋床板1を口蓋M1に取り付けた状態を示すもので、この状態では、上顎前歯の切縁及び口蓋面、上顎臼歯の咬合面が嵌込部30の下孔から突出し、通常通りに歯をかみ合わせることができるようになっている。なお、この取り付け手段3の外側面には、ケーブル4を支持するための支持部31が一体的に形成してある。

10

「ケーブル4について」

ケーブル4は、図1や図8に示すように、圧力センサーシート2a, 2a, 2bの各圧力検出セル(X_1, X_2, X_3), (X_4, X_5, X_6, X_7) (X_1, X_2, X_3)からの出力情報を口腔外の機器Bに送信するためのものであり、ケーブル4の一端側を端子 C_a , (C_1, C_2, C_3), (C_4, C_5, C_6, C_7), (C_1, C_2, C_3)に電気的に接続してある。そして、このケーブル4は、口蓋床板1を図8に示す如く取り付けられた状態において、最後臼歯の後方口腔前庭部M2の経路で口腔外に導き出させるべく、上記支持部31によりケーブル4が支持されるようにしてあり、このため、ケーブル4に干渉することなく咬合が行えるようになっている。

20

なお、このケーブル4は、外周面を非導電性部材で被覆してある。

「舌圧入力部Aからの出力情報をパーソナルコンピュータPCにより読み取らせるための機器B」

機器Bは、図2に示すように圧力センサーシート2a, 2a, 2bからの出力を読み取るための回路を有しており、インターフェイス回路IFを介してコンピュータPCと接続されている。なお、上記したコンピュータPC、インターフェイス回路IF及び出力の読み取り回路の基本的動作は公知(特表昭62-502665号に開示されている)なのでここでは詳述しない。他方、図2に示したスイッチ80と抵抗81は各圧力検出セルを構成する電極22, 22の対向部の抵抗値を模式図として表現したものであり、圧力検出セル $X_1 \sim X_7$ に圧力が加わったときにはスイッチ80が閉状態となって行・列電極の交差点の抵抗値が数メガオーム(高抵抗)から1キロオームオーダ(低抵抗)に切り替わるものとしている。

30

1 先ず、上記した圧力センサーシート2a, 2a, 2bからの出力情報を読み取る時は、図2に示す如く前記読み取り回路とケーブル4の端部とをコネクタCNを介して接続状態にする。

2 ここで、インターフェイス回路IFからのクロック信号「H」によって印加電圧(-V)は、増幅器73(この増幅器73の入力側は抵抗72により接地電位に保たれている)を介して行電極に印加される。

3 行電極への電圧の印加から次のクロック信号「H」による行電極への電圧の印加までの間に、列カウンタ77からの出力によりマルチプレクサ76のスイッチが切り替わり、列電極が順にスキャンされる。

40

4 ここで、圧力検出セル(X_1, X^2, X^3), (X^4, X^5, X^6, X^7) (X^1, X^2, X^3)に圧力が加わると、スイッチ80が閉状態になると共に圧力に応じた抵抗値が減少変化して列電極に順に電流が流れ、それぞれの列の抵抗74及び増幅器75で反転増幅される。反転増幅された出力電圧は列のマルチプレクサ76により順次、レジスタ78に送られデジタル信号としてインターフェイス回路IFに送られる。

5 なお、この実施形態ではインターフェイス回路IFに送られてきた情報は、パーソナルコンピュータPCにより読み取られ、図10に示す如くディスプレイDP上に、圧力検出セル(X_1, X_2, X_3), (X_4, X_5, X_6, X_7) (X_1, X_2, X_3)に加わった圧力に対応した数字(又は色)が表示されるようにしてある。

「この舌圧測定システムの機能について」

50

この舌圧測定システムを使用すると以下に示すように、自然な発話を妨げずにリアルタイムで発話時の口蓋への舌の接触圧を正確に測定することができる。

「自然な発話を妨げないこと」

上述したように、取り付け手段3は、各歯Tに外挿する上下開放の筒状の嵌込部30を歯列に合わせて口蓋床板1の回りに配列したものとしてあり、口蓋床板1を口蓋M1に取り付けた状態において、上顎側の上顎前歯の切縁及び口蓋面、上顎臼歯の咬合面が嵌込部30の下孔から突出しているため、通常通りに歯をかみ合わせることができる。なお、この嵌込部30は、発話者の歯列、及び咬合状態に応じて適宜その形態が変更可能である。

また、ケーブル4は、口蓋床板1を口蓋M1に取り付けた状態において、最後臼歯の後方を回り込む態様で、口腔前庭部M2を通過して口腔外に導き出させるようにしてあるからケーブル4に干渉することなく咬合が行える。

したがって、この舌圧測定システムを使用した場合、自然な発話を妨げないことが明らかである。

「発話時の口蓋M1への舌の接触圧を正確に測定できること」

圧力センサーシート2a, 2a, 2bに形成された複数の圧力検出セルは外部から遮断密閉されていると共に適量の空気を入れてあり、更に圧力検出セル相互で空気が行き来できるようにしてある。

したがって、口腔内圧の変化に対しては圧力検出セルX相互の空気が均衡を保ち、出力への影響はない。これに対して、舌の接触による加圧は圧力センサーシート全体への加圧ではなく部分加圧となるから、舌の接触部と対応する部分の空気は、加圧部とその他の圧力検出セルXや空気溜まり部Yとの圧力差に応じて移動し、舌の接触圧に影響を及ぼすことなく圧力検出セルXは舌の圧力のみに応答する。すなわち、この圧力センサーシート2a, 2a, 2bを使用している本システムでは発話時の口蓋M1への舌の接触圧を正確に測定できることが明らかである。

「発話時の口蓋への舌の接触圧をリアルタイムで測定できること」

上記した機器Bの回路構成及び機能からすると、発話時の口蓋への舌の接触圧をリアルタイムで測定できることが明らかである。

〔他の実施形態について〕

上記実施形態の取り付け手段3にかえて、図9に示すように、取り付け手段3を口蓋床板1から突出させた金属線により構成し、この金属線を歯間部に挟み込ませる態様で、口蓋M1に口蓋床板1を取り付ける態様のものとしてすることができる。この形態の取り付け手段3の場合、図9に示すように、取り付け手段3を構成する金属線を利用して支持部31を設けるとよい。なお、金属線で構成された取り付け手段3を設ける位置は、発話者の歯列及び咬合状態に応じて適宜その形態が変更可能である。

また、上記実施形態では、3枚の圧力センサーシート2a, 2a, 2bを口蓋床板1に固着するようにしたが、圧力センサーシートは3枚に限られることなく、場合により1枚、2枚、4枚以上とすることもできる。

さらに、上記実施形態にかえて、圧力センサーシート2a, 2a, 2bの全てが空気溜まり部Yを有するものとしてもよいし、また圧力センサーシート2a, 2a, 2bの全てが空気溜まり部Yを有しないものとしてもよい。

そして、各圧力センサーシートが有している圧力検出セルXの個数は適宜変更することができる。

また、上記実施形態と相違し圧力検出セルXが多い場合には、行電極を複数本とすることができる。この場合、インターフェイス回路IFからのクロック信号によって行カウンタ70がカウントを「1」だけ増加すると、行カウンタ70のカウントと対応してマルチプレクサ71のスイッチが切り替わり、印加電圧(-V)が、増幅器73を介して行電極に順に印加されるようにしておけばよい(図2参照)。

さらに、上記実施形態の圧力検出セルは、感圧インクで被覆された電極を対向させて構成してあるが、これに限定されることなく、感圧インクで被覆された電極と、感圧インクで被覆されていない電極とを対向させて圧力検出セルを構成させてもよい。

10

20

30

40

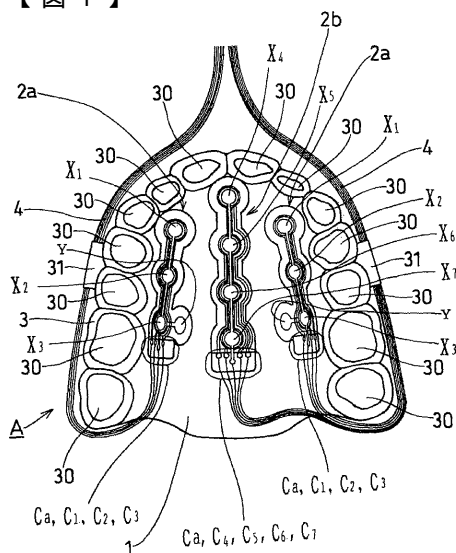
50

〔この舌圧測定システムの利用について〕

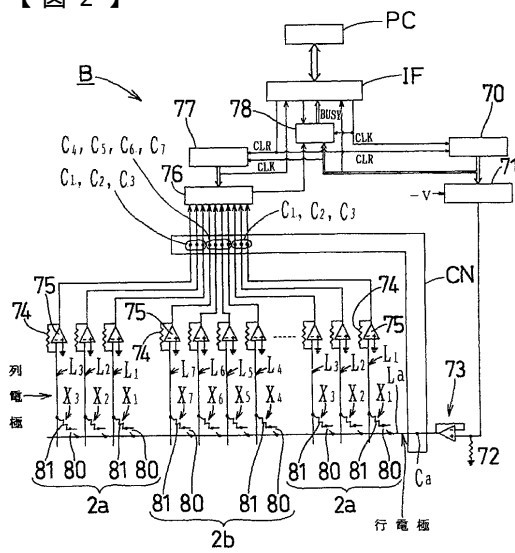
上記実施形態ではこのシステムを、発話時における舌の口蓋への接触圧を検出するために使用しているが、これに限られることなく、液体や固形物を飲み込むときの舌の動きや食物の動きの検出にも利用でき、さらに、病気や自己で欠損した舌の接触状態の検出にも利用できる。

この発明は上記構成を有するものであるから、自然な発話を妨げずにリアルタイムで発話時の口蓋への舌の接触圧を正確に測定することができる舌圧測定システムを提供できた。

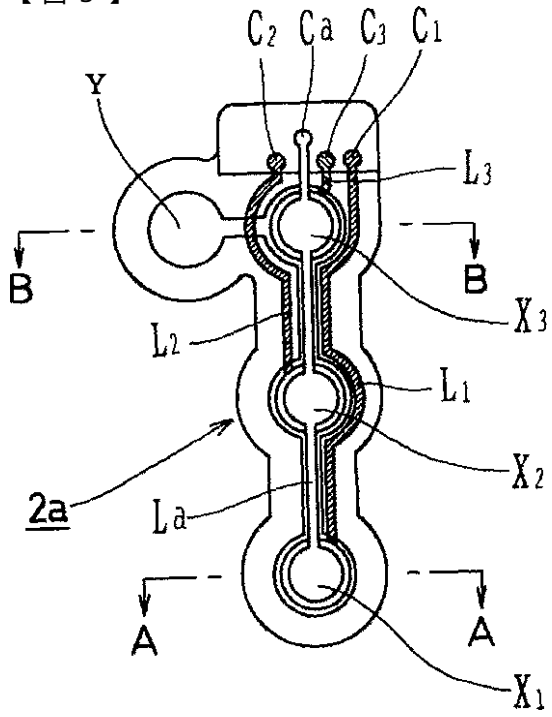
【図1】



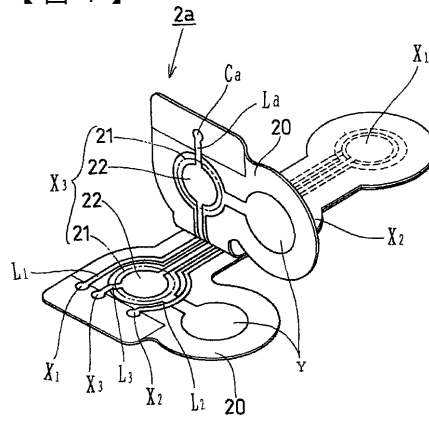
【図2】



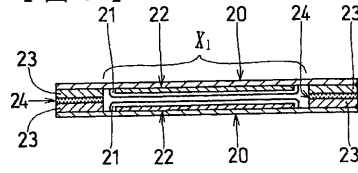
【 図 3 】



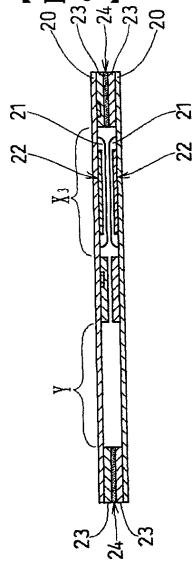
【 図 4 】



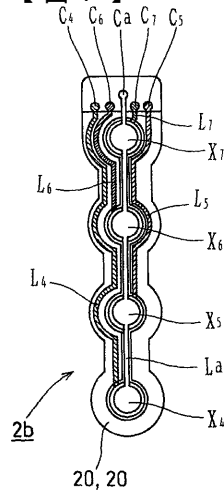
【 図 5 】



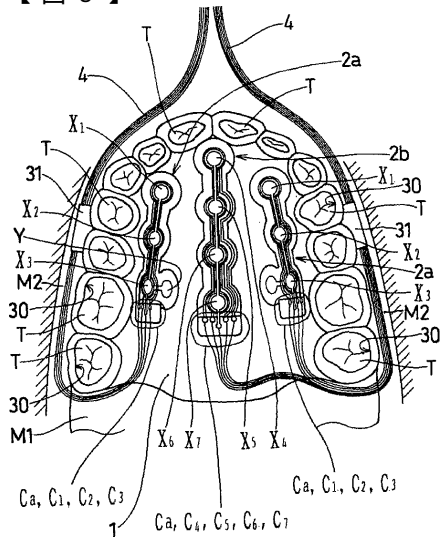
【 図 6 】



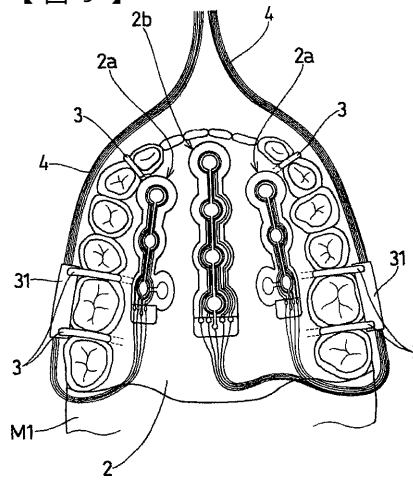
【 図 7 】



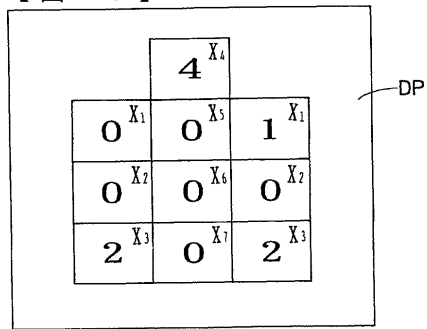
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 正木 信夫

京都府相楽郡精華町光台2丁目2番地 株式会社エイ・ティ・アール 人間情報通信研究所内

(72)発明者 大上 壽一

奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株式会社 奈良工場内

審査官 本郷 徹

(56)参考文献 特開昭55-122545(JP,A)

特開昭55-149970(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

A61B 5/00 101

A61B 5/11

A61B 5/22