

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5820966号
(P5820966)

(45) 発行日 平成27年11月24日(2015.11.24)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl. F I
A 4 5 D 19/14 (2006.01) A 4 5 D 19/14
A 4 5 D 19/00 (2006.01) A 4 5 D 19/00 A

請求項の数 13 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-519834 (P2014-519834)	(73) 特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(86) (22) 出願日	平成25年6月3日(2013.6.3)	(74) 代理人	100081422 弁理士 田中 光雄
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/003482	(74) 代理人	100100158 弁理士 鮫島 睦
(87) 国際公開番号	W02013/183275	(74) 代理人	100132241 弁理士 岡部 博史
(87) 国際公開日	平成25年12月12日(2013.12.12)	(72) 発明者	水野 修 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
審査請求日	平成26年3月31日(2014.3.31)	(72) 発明者	藤岡 総一郎 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2012-127760 (P2012-127760)		
(32) 優先日	平成24年6月5日(2012.6.5)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 頭部ケア装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1支持部と、
 前記第1支持部に支持された人の頭部に当接する接触部を有するケアユニットと、
 前記ケアユニットを前記頭部の表面に平行な第2方向又は/及び前記第2方向に垂直な第1方向に移動させるアームと、
 前記第2方向における位置が相違する少なくとも2個の荷重センサで検出された荷重に基づいて、前記接触部に対して前記第1方向に加わる荷重を検出する荷重検出部と、を備える、
 頭部ケア装置。

【請求項2】

前記荷重検出部は、前記荷重センサで検出される検出値の和に基づいて、前記接触部に対して前記第1方向に加わる荷重を検出する、
 請求項1記載の頭部ケア装置。

【請求項3】

前記荷重検出部は、前記荷重センサで検出される検出値の差に基づいて、前記接触部に対して前記第2方向に加わる荷重を算出する第1算出部を有する、
 請求項1又は2記載の頭部ケア装置。

【請求項4】

前記第2方向に加わる荷重が所定の値よりも大きいか否かに基づいて、異常の有無を判

定する判定部を備える、
請求項 3 記載の頭部ケア装置。

【請求項 5】

前記判定部は、前記アームが前記第 2 方向に移動しているとき、前記第 2 方向に加わる荷重が所定の値よりも大きいか否かに基づいて、前記第 1 支持部に支持された前記頭部の髪が前記接触部に絡まっているか否かを判定する、
請求項 4 記載の頭部ケア装置。

【請求項 6】

前記判定部は、前記アームが停止しているとき、前記第 2 方向に加わる荷重が所定の値よりも大きいか否かに基づいて、前記第 1 支持部から前記頭部が離れたか否かを判定する、
請求項 4 又は 5 記載の頭部ケア装置。

10

【請求項 7】

前記荷重センサは、1 方向の荷重のみを検出するセンサである、
請求項 1 から 6 いずれか 1 項記載の頭部ケア装置。

【請求項 8】

前記荷重センサは、ロードセルである、
請求項 1 から 7 いずれか 1 項記載の頭部ケア装置。

【請求項 9】

前記荷重センサは、互いに平行に配置された一対の板ばねと、一方の前記板ばねに貼り付けられた少なくとも 2 つの歪ゲージと、を備える、
請求項 8 記載の頭部ケア装置。

20

【請求項 10】

前記荷重センサは、前記アームの支持軸が貫通した支持部を備え、
前記支持部は、前記支持軸を軸回転方向に回動可能、且つ、軸並進方向に拘束して支持する、
請求項 1 から 9 いずれか 1 項記載の頭部ケア装置。

【請求項 11】

前記荷重検出部で検出される前記第 1 方向の荷重のうち、前記ケアユニットの重量のうちの前記第 1 方向の成分による荷重をキャンセルするための重量キャンセル部を備える、
請求項 1 から 10 いずれか 1 項記載の頭部ケア装置。

30

【請求項 12】

前記ケアユニットは、前記荷重センサを収容するカバーと、前記カバーの孔部の周壁と前記アームの支持軸との隙間を封止する弾性部と、を更に備える、
請求項 1 から 11 いずれか 1 項記載の頭部ケア装置。

【請求項 13】

前記ケアユニットは、前記荷重センサを収容するカバーと、前記カバーを前記第 1 方向に貫通するように前記荷重センサから突出し、前記カバーの外側において前記アームに連結された突出部と、前記カバーの孔部の周壁と前記突出部との隙間を封止する弾性部と、を更に備える、
請求項 1 から 11 いずれか 1 項記載の頭部ケア装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療又は美容などの分野において、人の頭部を自動でケアする頭部ケア装置に関する。

【背景技術】

【0002】

人の頭部のケアには、頭髪および頭皮を含む人の頭部の洗浄およびマッサージが含まれる。人の頭部のケアは、人手が必要であり、自動化が望まれている。そこで、頭部に対し

50

て洗浄液を噴射して、頭部を洗浄する自動頭部洗浄装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図13は、従来の自動頭部洗浄装置の要部の概略構成図である。図13に示すように、従来の自動頭部洗浄装置は、内周面に一定間隔でノズル1a、2aが設けられた円弧状の洗浄ユニット1を有する。

【0004】

ノズル1a、2aは、頭部に対向するように配置される。ノズル1a、2aは、洗浄ユニット1の内部の給液路（図示せず）を介して液切替部3に接続されており、液切替部3から供給された洗浄液を頭部に向けて噴射する。

10

【0005】

洗浄ユニット1は、駆動部4により、矢印3cの方向に移動可能である。また、洗浄ユニット1は、駆動部6により、支軸を中心として回転可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2001-149133号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

しかしながら、上記従来の自動頭部洗浄装置は、ノズル1a、2aからの液の噴射により頭部を洗浄するものであり、人の頭部を擦り洗うものではない。また、ケアユニットを人の頭部に押し当てて頭部の洗浄を行う場合、ケアユニットに頭髪が絡まる可能性がある。

【0008】

そこで、本発明は、ケアユニットを頭部に押し当てて頭部の洗浄を行う際に、ケアユニットへの頭髪の絡まりの影響を軽減して快適な頭部のケアを実現可能な頭部ケア装置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】

【0009】

30

上記目的を達成するために、本発明の頭部ケア装置は、第1支持部と、前記第1支持部に支持された人の頭部に当接する接触部を有するケアユニットと、前記ケアユニットを前記頭部の表面に平行な第2方向又はノ及び前記第2方向に垂直な第1方向に移動させるアームと、前記第2方向における位置が相違する少なくとも2個の荷重センサで検出された荷重に基づいて、前記接触部に対して前記第1方向に加わる荷重を検出する荷重検出部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ケアユニットを頭部に押し当てて頭部の洗浄を行う際に、ケアユニットへの頭髪の絡まりの影響を軽減して快適な頭部のケアを実現可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】本発明の実施の形態1にかかる自動頭部洗浄装置を示す斜視図である。

【図1B】本実施の形態1にかかる自動頭部洗浄装置の要部を示す側面図である。

【図2】本実施の形態1にかかる自動頭部洗浄装置の左の洗浄ユニット及びアームを示す平面図である。

【図3】本実施の形態1にかかる自動頭部洗浄装置の左の洗浄ユニット及びアームを人の頭部側から見た図である。

【図4】本実施の形態1にかかる荷重検出部及びその周辺部を示す図2のK-K線断面図である。

50

【図 5】本実施の形態 1 にかかる荷重検出部及びその周辺部を示す図 3 の M - M 線断面図である。

【図 6】本実施の形態 1 にかかる荷重検出部に関連する制御システムのブロック図である。

【図 7 A】本実施の形態 1 にかかる荷重検出部及びその周辺部を示す図 3 の N - N 線断面図である。

【図 7 B】接触子に頭髮が絡まった状態を示す図 7 A と同様の断面図である。

【図 8 A】アームがスイング回動している状態を示す図 7 A と同様の断面図である。

【図 8 B】アームのスイング回動中に接触子に頭髮が絡まった状態を示す図 7 A と同様の断面図である。

10

【図 9】本実施の形態 1 にかかる荷重検出部に関連する制御動作の一例を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の実施の形態 2 にかかる左の洗浄ユニット及びアームを示す側面図である。

【図 11】本実施の形態 2 にかかる重量キャンセル部に関連する制御動作の一例を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の実施の形態 3 にかかる洗浄ユニットの内部を示す図 5 と同様の断面図である。

【図 13】従来の自動頭部洗浄装置の要部を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0012】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、同じ構成要素には同じ符号を付しており、説明を省略する場合もある。また、図面は理解し易くするために、それぞれの構成要素を主体に模式的に示している。さらに、一部の図面においては、各図の関係を明確にするために、図中に X Y Z 軸を図示している。X 軸及び Y 軸は、互いに直角な水平方向に沿った軸であり、Z 軸は、鉛直方向に沿った軸である。

【0013】

なお、本発明では、人の頭部を自動でケアする頭部ケア装置の一例として、人の頭部を自動で洗浄する自動頭部洗浄装置について説明する。本発明において、「人の頭部をケアする」とは、人の頭皮の洗浄、人の頭髮の洗浄、人の頭部のマッサージ、の少なくとも 1

30

【0014】

(実施の形態 1)

図 1 A は、本発明の実施の形態 1 にかかる自動頭部洗浄装置 11 を示す全体斜視図である。

【0015】

図 1 A に示すように、自動頭部洗浄装置 11 は、洗浄ユニット 12 L, 12 R と、洗浄ユニット 12 L, 12 R を移動させるアーム 13 L, 13 R と、荷重検出部 15 と、ボウル 18 と、パイプ 19 L, 19 R と、ボウル 18 に収容された頭部 17 を支持する枕部 20 と、自動頭部洗浄装置 11 の動作を制御する制御部 14 とを有する。洗浄ユニット 12 L, 12 R は、枕部 20 に支持された人の頭部 17 を擦るためのユニットである。洗浄ユニット 12 L, 12 R は、ケアユニットの一例である。パイプ 19 L, 19 R には、人の頭部 17 に向けて洗浄液及び水を噴射するノズルが設けられる。ボウル 18 は、人の後頭部 17 a (図 1 B 参照) を包み込むように収容する。枕部 20 は、第 1 支持部であり、人の後頭部 17 a を支持する後頭部支持部の一例である。

40

【0016】

人の頭部 17 は、図 1 B に示すように、鉛直上側を見上げた姿勢でボウル 18 にセットされる。ボウル 18 に人の頭部 17 が正しくセットされた状態では、頭部 17 の体軸方向は X 軸方向に沿って配置され、頭部 17 の左右方向は Y 軸方向に沿って配置され、頭部 17 の前後方向は Z 軸方向に沿って配置される。枕部 20 は、ボウル 18 内において、人の

50

後頭部 17 a を鉛直下側から支持する。

【 0 0 1 7 】

洗浄ユニット 12 L , 12 R は、左右に一对設けられている。一方の洗浄ユニット 12 L は、人の頭部 17 の左側を擦るための左の洗浄ユニット 12 L であり、他方の洗浄ユニット 12 R は、人の頭部 17 の右側を擦るための右の洗浄ユニット 12 R である。一方のアーム 13 L は、左の洗浄ユニット 12 L を移動させる左のアーム 13 L であり、他方のアーム 13 R は、右の洗浄ユニット 12 R を移動させる右のアーム 13 R である。

【 0 0 1 8 】

パイプ 19 L , 19 R は、左右に一对設けられている。一方のパイプ 19 L は、左のアーム 13 L に取り付けられた左のパイプ 19 L であり、他方のパイプ 19 R は、右のアーム 13 R に取り付けられた右のパイプ 19 R である。

10

【 0 0 1 9 】

図 1 B、図 2 及び図 3 を参照して、アーム 13 L 及び洗浄ユニット 12 L の構成について説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 B は、左のアーム 13 L 及び洗浄ユニット 12 L を示す側面図である。図 2 は、左の洗浄ユニット 12 L 及びアーム 13 L を示す平面図である。図 3 は、水平に配置された状態の左の洗浄ユニット 12 L 及びアーム 13 L を、人の頭部側から見た図である。なお、左右のアーム 13 L , 13 R 及び洗浄ユニット 12 L , 12 R は、互いに左右対称で同様の構造を有するため、以下の説明および図面において、右のアーム 13 R 及び洗浄ユニット 12 R に関連する図示及び説明は、省略している。

20

【 0 0 2 1 】

図 2 及び図 3 に示すように、洗浄ユニット 12 L は、後述する荷重検出部 15 を収容するカバー 32 と、枕部 20 に支持された人の頭部 17 に当接する複数の接触子 21 とを有する。接触子 21 は接触部の一例である。

【 0 0 2 2 】

接触子 21 は、カバー 32 の外側に露出して設けられている。図 3 に示すように、接触子 21 は、2 列に並べて配置されている。一方の列に属する各接触子 21 は、連結部 22 を介して、他方の列に属する 1 つの接触子 21 に連結されている。連結部 22 は、カバー 32 に対して回動可能である。連結部 22 が回動することにより、連結部 22 に固定された一对の接触子 21 は、連結部 22 の回動軸を中心として揺動する。

30

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、アーム 13 L は、洗浄ユニット 12 L を支持するリンク機構 13 a と、リンク機構 13 a を支持する支持部 13 c と、を有する。

【 0 0 2 4 】

リンク機構 13 a は、4 本のリンクを有する 5 節リンク機構である。リンク機構 13 a は、支持軸 36 を介して洗浄ユニット 12 L を支持している。また、リンク機構 13 a は、2 つの回動軸 13 b , 13 g を介して支持部 13 c に支持されている。回動軸 13 b , 13 g は、支持軸 36 に平行に設けられている。一方の回動軸 13 b は、リンク機構 13 a のリンクに固定されており、支持部 13 c に回動可能に支持されている。また、回動軸 13 b は、第 1 駆動部 13 d に連結されている。第 1 駆動部 13 d は、回動軸 13 b を軸周りに矢印 A 方向 (図 2 参照) に回動させる。第 1 駆動部 13 d は、支持部 13 c の内部に設けられている。

40

【 0 0 2 5 】

支持部 13 c は、連結軸 13 e を介して第 2 駆動部 13 f に駆動連結されている。連結軸 13 e は、支持軸 36 及び回動軸 13 b , 13 g に対して直角に配置されている。より具体的に、連結軸 13 e は、枕部 20 に載置された人の頭部 17 の略中心を通り、且つ、X 軸に平行な方向に沿って配置されている。第 2 駆動部 13 f は、連結軸 13 e を、軸周りに矢印 B 方向 (図 1 B 及び図 2 参照) に回動させる。支持部 13 c は、第 2 駆動部 13 f によって連結軸 13 e が回動することで、連結軸 13 e と共に回動する。第 2 駆動部 1

50

3 f は、ボウル 1 8 のハウジングの内部に設けられている (図 1 参照) 。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、第 1 駆動部 1 3 d によってアーム 1 3 L が矢印 A 方向に回転すると、洗浄ユニット 1 2 L は、頭部 1 7 に対する第 1 方向に動く。第 1 方向は、押圧方向の一例であると共に図 2 に示す矢印 C 方向であり、接触子 2 1 が当接する頭部 1 7 の表面に対する略法線方向である。第 1 方向には、頭部 1 7 に近づく方向だけでなく、頭部 1 7 から離れる方向も含まれる。

【 0 0 2 7 】

図 1 B に示すように、第 2 駆動部 1 3 f によってアーム 1 3 L が人の頭部 1 7 の略中心を通過する軸周りに矢印 B 方向に回転すると、洗浄ユニット 1 2 L は、頭部 1 7 に沿った第 2 方向に動く。第 2 方向とは、移動方向の一例であると共に図 1 B に示す矢印 E 方向であり、連結軸 1 3 e を中心とした回転方向である。第 2 方向は、接触子 2 1 と人の頭部 1 7 の接触部においては、頭部 1 7 の表面に対する略接線方向に一致する。以下、洗浄ユニット 1 2 L , 1 2 R を第 2 方向に移動させるようにアーム 1 3 L , 1 3 R が回転することを、「スイング回転」と呼ぶ。

【 0 0 2 8 】

本実施の形態 1 にかかる自動頭部洗浄装置 1 1 は、枕部 2 0 に載せられた人の頭部 1 7 を洗浄するとき、上記のように洗浄ユニット 1 2 L , 1 2 R を第 1 方向に動かして人の頭部 1 7 を押圧した状態で、上記のようにアーム 1 3 L , 1 3 R を第 2 方向にスイング回転させる。以上の動作に、パイプ 1 9 L , 1 9 R のノズルからの洗浄液及び水の噴射を適宜組み合わせることで、人の頭部 1 7 が接触洗浄される。このとき、接触子 2 1 の揺動を適宜組み合わせることで、更なる洗浄効果を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態 1 にかかる自動頭部洗浄装置 1 1 は、人の頭部 1 7 に対する略均一な押圧荷重での接触洗浄を実現するために、接触子 2 1 に対して第 1 方向に加わる荷重を検出する荷重検出部 1 5 を備える。

【 0 0 3 0 】

本実施の形態 1 の自動頭部洗浄装置 1 1 は、荷重検出部 1 5 を有することを特徴の 1 つとする。そして、本実施の形態 1 の自動頭部洗浄装置 1 1 は、荷重検出部 1 5 を用いることで、例えば、接触子 2 1 への頭髪 6 0 の絡まりを検出することができるため、洗浄ユニット 1 2 への頭髪の絡まりの影響を軽減して、快適な頭部のケアを実現可能である。

【 0 0 3 1 】

図 4、図 5 及び図 7 A を参照して、荷重検出部 1 5 の構造について説明する。図 4 は、荷重検出部 1 5 及びその周辺部を示す図 2 の K - K 線断面図である。図 5 は、荷重検出部 1 5 及びその周辺部を示す図 3 の M - M 線断面図である。図 7 A は、荷重検出部 1 5 及びその周辺部を示す図 3 の N - N 線断面図である。

【 0 0 3 2 】

図 4、図 5 及び図 7 A に示すように、荷重検出部 1 5 は、洗浄ユニット 1 2 L のカバー 3 2 の内部に収容されている。荷重検出部 1 5 は、2 つの荷重センサ 5 1 a , 5 1 b と、第 1 算出部 5 1 c と、を有する。第 1 算出部 5 1 c は、荷重算出部の一例である。

【 0 0 3 3 】

第 1 算出部 5 1 c は、電子回路を有する電子部品である。第 1 算出部 5 1 c は、カバー 3 2 の内部において荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の近傍に搭載されている。第 1 算出部 5 1 c は、荷重センサ 5 1 a , 5 1 b で検出された値に基づいて、接触子 2 1 に対して第 1 方向に加えられた荷重を算出する。

【 0 0 3 4 】

荷重センサ 5 1 a , 5 1 b は、第 2 方向において、間隔を空けて並置されている。すなわち、2 つの荷重センサ 5 1 a , 5 1 b は、人の頭部 1 7 の表面に沿った第 2 方向に相違する位置に、それぞれ配置されている。第 2 方向において、荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の中心間距離は 2 L であり、各荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の中心と支持軸 3 6 の中心との距

10

20

30

40

50

離はLである。

【0035】

荷重センサ51a, 51bは、互いに同じ構造および大きさを有するロードセルである。図5に示すように、荷重センサ51aは、互いに平行に配置された一对の板ばね54, 55と、一方の板ばね54に貼り付けられた複数の歪ゲージ54aと、を備える。

【0036】

各板ばね54, 55は、第2方向及び第1方向に直交する方向に延設されている。2枚の板ばね54, 55は、スペーサ52, 53を介して積層されている。板ばね54, 55の積層方向は、第1方向に平行であり且つ第2方向に直交する方向である。

【0037】

図4及び図5に示すように、スペーサ52, 53は、板ばね54, 55の長さ方向に間隔を空けて配置されている。一方のスペーサ52には、板ばね54, 55の一端部が固定されている。他方のスペーサ53には、板ばね54, 55の他端部が固定されている。

【0038】

図5に示すように、歪ゲージ54aは、一方の板ばね54の両面に2個ずつ設けられている。板ばね54の各面において、2個の歪ゲージ54aは、板ばね54の長さ方向に間隔を空けて配置されている。なお、歪ゲージ54aは、板ばね54の一方の面にのみ設けられていてもよい。

【0039】

以上の構成により、荷重センサ51a, 51bは、板ばね54と板ばね55の積層方向の荷重のみを検出することができる。

【0040】

図4及び図5に示すように、板ばね54, 55の長さ方向において、荷重センサ51a, 51bの一端部は、洗浄ユニット12Lの台座部37に固定されている。また、荷重センサ51a, 51bの他端部では、アーム13Lの支持軸36がスペーサ52を貫通している。荷重センサ51a, 51bを固定するための台座部37は、カバー32の内面に固定または一体に設けられている。また、台座部37には、第1算出部51cが取り付けられている。一方のスペーサ52は、支持軸を支持する支持部の一例である。スペーサ52には、スペーサ52を第2方向に貫通する貫通穴52aが設けられ、貫通穴52aに支持軸36が挿通されている。スペーサ52は、貫通穴52aに装着された軸受52bを介して、支持軸36を軸回転方向に回動可能、且つ、軸並進方向に拘束して支持している。

【0041】

図4及び図7Aに示すように、支持軸36は、一对の孔部34に挿通されている。一对の孔部34は、それぞれカバー32の内部と外部を繋ぐ。支持軸36と各孔部34の周壁との間には隙間が設けられている。つまり、支持軸36はカバー32に固定されていない。そのため、人の頭部17から洗浄ユニット12Lの接触子21に加えられた荷重は、カバー32から台座部37及び荷重センサ51a, 51bを介して支持軸36に伝えられる。そのため、接触子21に加えられた荷重が荷重センサ51a, 51bに加わることになり、荷重センサ51a, 51bによって、洗浄ユニット12Lの接触子21に加わる荷重を検出することができる。

【0042】

一般に、洗浄ユニット12Lの接触子21によって人の頭部17を押さえるときの荷重を荷重センサ51a, 51bによって検出するために、荷重センサ51a, 51bの変位量は、数十 μ m程度で設計される。そのため、この変位を許容するために、支持軸36と孔部34の周壁との間には、組立誤差等を考慮して1mm程度の間隙を設ける。

【0043】

洗浄ユニット12Lは、人の頭部17に押し当てられたとき、支持軸36を中心に回転することで、頭部17の表面に沿って配置される。このとき、板ばね54, 55は、接触子21との接触位置近傍における人の頭部17の表面に対して、略平行に配置される。つまり、板ばね54, 55の積層方向は、接触子21との接触位置近傍における人の頭部1

10

20

30

40

50

7の表面の法線方向に、略等しくなる。したがって、荷重センサ51a, 51bは、頭部17の表面に対する法線方向、すなわち、接触子21による人の頭部17に対する第1方向に加わる荷重を、検出することができる。

【0044】

上述した通り、荷重センサ51a, 51bは、カバー32で覆われている。また、カバー32の孔部34の周壁と支持軸36との隙間は、弾性部33によって封止されている。そのため、カバー32の内部への水の浸入が防止され、荷重センサ51a, 51bが水で濡れることを防止できる。弾性部33には、例えば、ゴム材料よりなる柔らかいリング状部材が用いられる。弾性部33の柔らかさとしては、接触子21から弾性部33を介して支持軸36に伝わる荷重の伝達を十分に抑制できる程度の柔らかさが、望ましい。これにより、支持軸36と孔部34の周壁との隙間を弾性部33によって封止しても、洗浄ユニット12Lに加えられた荷重が確実に荷重センサ51a, 51bに伝えられるため、荷重センサ51a, 51bによる荷重検出が可能である。

10

【0045】

図6、図7A、図7B、図8A及び図8Bを参照して、荷重検出部15に関連する制御システムについて説明する。

【0046】

図6は、荷重検出部15に関連する制御システムのブロック図である。図7A、図7B、図8A及び図8Bは、荷重検出部15及びその周辺部を示す図3のN-N線断面図である。より具体的に、図7Aは、アーム13Lが停止している状態を示し、図7Bは、アーム13Lの停止中に接触子21に頭髮60が絡まった状態を示し、図8Aは、アーム13Lがスイング回転している状態を示し、図8Bは、アーム13Lのスイング回転中に接触子21に頭髮60が絡まった状態を示している。

20

【0047】

なお、荷重検出部15は、洗浄ユニット12L, 12R毎に設けられているが、図6には、一方の荷重検出部15のみを図示している。

【0048】

図6に示すように、荷重センサ51a, 51bの出力信号は、第1算出部51cに入力される。第1算出部51cは、接触子21に対して第1方向に加わる荷重を算出する第2算出部51dと、接触子21に対して第2方向に加わる荷重を算出する第3算出部51eと、を有する。第2算出部51dは、荷重センサ51a, 51bで検出される検出値の和に基づいて第1方向(押圧方向)の荷重を算出する、押圧方向荷重算出部の一例である。第3算出部51eは、荷重センサ51a, 51bで検出される検出値の差に基づいて第2方向(移動方向)の荷重を算出する、移動方向荷重算出部の一例である。

30

【0049】

第1算出部51cにより算出された算出値の信号は制御部14に入力される。制御部14は、判定部16と、種々の情報を記憶する記憶部24と、を有する。判定部16は、第3算出部51eで算出された第2方向の荷重が、所定の値よりも大きいかなかを判定する。

【0050】

制御部14から出力される制御信号は、第1駆動部13d及び第2駆動部13fに入力される。つまり、制御部14は、荷重検出部15で検出された検出値に基づいて第1駆動部13d及び第2駆動部13fを制御することで、アーム13L, 13Rの動作を制御する。

40

【0051】

図7A、図7B、図8A及び図8Bを参照して、第2算出部51d及び第3算出部51eによる荷重算出方法について、説明する。

【0052】

図7A、図7B、図8A及び図8Bにおいて、符号が付された各種寸法および各種荷重の大きさは、次の通りである。

50

【 0 0 5 3 】

先ず、上述したように、第 2 方向に関して、荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の中心間距離は 2 L であり、各荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の中心と支持軸 3 6 の中心との距離は L である。また、第 2 方向に関して、一对の接触子 2 1 の中心間の距離を 2 S とし、各接触子 2 1 の中心と支持軸 3 6 の中心との距離を S とする。第 1 方向に関して、人の頭部 1 7 に対する接触子 2 1 の接触面と支持軸 3 6 との距離を H とする。F L 1 は、一方の荷重センサ 5 1 a の検出値であり、F L 2 は、他方の荷重センサ 5 1 b の検出値である。F n 1 は、一方の接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重であり、F n 2 は、他方の接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重である。また、図 8 A 及び図 8 B において、F s 1 は、一方の接触子 2 1 に加わる第 2 方向の荷重であり、F s 2 は、他方の接触子 2 1 に加わる第 2 方向の荷重である。

10

【 0 0 5 4 】

洗浄ユニット 1 2 L が第 2 方向に移動していない状態を示す図 7 A 及び図 7 B を参照して、第 2 算出部 5 1 d で接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重を算出する方法について、説明する。

【 0 0 5 5 】

接触子 2 1 が人の頭部 1 7 に当接すると、第 2 算出部 5 1 d は、荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の検出値 F L 1 , F L 2 に基づいて、接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重を算出する。具体的に、第 2 算出部 5 1 d は、下記 (数式 1) のように荷重センサ 5 1 a の検出値 F L 1 及び荷重センサ 5 1 b の検出値 F L 2 を加算して、接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重 F y を算出する。

20

【 0 0 5 6 】

[数 1]

$$F y = F L 1 + F L 2 \quad \cdot \cdot \cdot \cdot (\text{数式 1})$$

【 0 0 5 7 】

ここで、本実施の形態 1 の荷重検出部 1 5 の構成では、接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重は、図 7 B に示すように接触子 2 1 に頭髮 6 0 が絡まった場合でも、ほとんど変化しない。したがって、接触子 2 1 に頭髮 6 0 が絡まっても、上記 (数式 1) を用いて、接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重 F y を算出できる。

30

【 0 0 5 8 】

制御部 1 4 は、第 1 方向の荷重 F y に基づいて、接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重が、予め記憶部 2 4 に記憶された大きさになるように、アーム 1 3 L , 1 3 R を制御する。このように制御することにより、自動頭部洗浄装置 1 1 は、人の頭部 1 7 に対して略均一な押圧荷重で接触洗浄を行なうことができる。

【 0 0 5 9 】

続いて、図 8 A 及び図 8 B を参照して、洗浄ユニット 1 2 L が第 2 方向に移動している場合に、第 2 算出部 5 1 d により、接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重を算出する方法、及び、第 3 算出部 5 1 e により、接触子 2 1 に加わる第 2 方向の荷重を算出する方法について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 8 A に示すように、アーム 1 3 L のスイング回動によって洗浄ユニット 1 2 L が第 2 方向に移動しているとき、接触子 2 1 と人の頭部 1 7 との間に摩擦力が生じるため、接触子 2 1 には、第 1 方向の荷重 F n 1 , F n 2 だけでなく、第 2 方向の荷重 F s 1 , F s 2 も加わる。

40

【 0 0 6 1 】

接触子 2 1 に第 2 方向の荷重 F s 1 , F s 2 が加わると、支持軸 3 6 に力のモーメント M e が発生する。距離 2 L を隔てて第 2 方向に並置された荷重センサ 5 1 a , 5 1 b は、支持軸 3 6 の中心を挟むように設置されている。そのため、支持軸 3 6 にモーメント M e が発生すると、片方の荷重センサ 5 1 a に正の荷重が加わり、他方の荷重センサ 5 1 b に負の荷重が加わる。つまり、アーム 1 3 L のスイング回動中、荷重センサ 5 1 a , 5 1 b

50

の検出値 $F L 1$, $F L 2$ には、接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重 $F n 1$, $F n 2$ による荷重成分に加えて、支持軸 3 6 に生じるモーメント $M e$ による正または負の荷重成分が含まれる。

【 0 0 6 2 】

モーメント $M e$ により一方の荷重センサ 5 1 a に加わる正の荷重成分の絶対値は、他方の荷重センサ 5 1 b に加わる負の荷重成分の絶対値に略等しい。そのため、上記 (数式 1) のように、2 つの荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の検出値 $F L 1$, $F L 2$ を加算すると、モーメント $M e$ により両荷重センサ 5 1 a , 5 1 b に加わる荷重成分が相殺されて、モーメント $M e$ による影響を十分に抑制できる。よって、実施の形態 1 の荷重検出部 1 5 は、アーム 1 3 L , 1 3 R がスイング回動しているときも、上記 (数式 1) を用いることによ

10

【 0 0 6 3 】

続いて、アーム 1 3 L のスイング回動中に、第 3 算出部 5 1 e により第 2 方向の荷重を算出する方法について説明する。

【 0 0 6 4 】

第 3 算出部 5 1 e は、荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の検出値 $F L 1$, $F L 2$ の差に基づいて、接触子 2 1 に対して加わる第 2 方向の荷重 $F s$ を算出する。具体的な算出方法は次の通りである。

【 0 0 6 5 】

上記のモーメント $M e$ は、一对の接触子 2 1 に第 1 方向及び第 2 方向の荷重が加えられることによって生じる。そのため、モーメント $M e$ は、一对の接触子 2 1 に加わる第 1 方向及び第 2 方向の荷重に基づいて、下記 (数式 2) によって求められる。

20

【 0 0 6 6 】

[数 2]

$$M e = (F n 1 - F n 2) \times S + (F s 1 + F s 2) \times H \quad \cdot \cdot \cdot (数式 2)$$

【 0 0 6 7 】

一对の接触子 2 1 に加わる第 1 方向の荷重 $F n 1$, $F n 2$ は概ね等しいため、 $F n 1 = F n 2$ と仮定できる。そのため、上記 (数式 2) は、下記の (数式 3) に変形することができる。

【 0 0 6 8 】

[数 3]

$$M e = (F s 1 + F s 2) \times H \quad \cdot \cdot \cdot (数式 3)$$

30

【 0 0 6 9 】

一对の接触子 2 1 に加わる第 2 方向の総荷重 $F s$ は、各接触子 2 1 に加わる第 2 方向の荷重 $F s 1$, $F s 2$ の和であるため、 $F s = F s 1 + F s 2$ が成り立つ。そのため、上記 (数式 3) は、下記の (数式 4) に変形することができる。

【 0 0 7 0 】

[数 4]

$$M e = F s \times H \quad \cdot \cdot \cdot (数式 4)$$

【 0 0 7 1 】

また、モーメント $M e$ は、荷重センサ 5 1 a , 5 1 b で検出される荷重 $F L 1$, $F L 2$ に基づいて、下記の (数式 5) によって算出することができる。2 つの荷重センサ 5 1 a , 5 1 b は、支持軸 3 6 の中心を挟むように配置されているため、下記の (数式 5) では、荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の検出値 $F L 1$, $F L 2$ の差に基づいてモーメント $M e$ が算出される。

40

【 0 0 7 2 】

[数 5]

$$M e = (F L 1 - F L 2) \times L \quad \cdot \cdot \cdot \cdot (数式 5)$$

【 0 0 7 3 】

上記の (数式 4) 及び (数式 5) に基づいて、下記の (数式 6) が得られる。

50

【 0 0 7 4 】

[数 6]

$$F_s = (F_{L1} - F_{L2}) L / H \quad \dots \dots (\text{数式 6})$$

【 0 0 7 5 】

以上のように、第 3 算出部 5 1 e は、モーメント M_e により生じる 2 つの荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の検出値 F_{L1} , F_{L2} の差に基づく上記 (数式 6) によって、接触子 2 1 に加わる第 2 方向の荷重 F_s を算出することができる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施の形態 1 にかかる自動頭部洗浄装置 1 1 は、第 3 算出部 5 1 e で算出された第 2 方向に加わる荷重 F_s に基づいて、異常の有無を検出することもできる。ここでの異常とは、例えば、接触子 2 1 への頭髮 6 0 の絡まり等である。以下、異常の有無の検出について具体的に説明する。

10

【 0 0 7 7 】

図 8 A に示すように、アーム 1 3 L のスイング回転中に特に異常が発生していないとき、第 3 算出部 5 1 e により算出される第 2 方向の荷重 F_s は、接触子 2 1 と人の頭部 1 7 との間に生じる摩擦力に略等しい。

【 0 0 7 8 】

しかしながら、例えば図 8 B に示すように、アーム 1 3 L のスイング回転中に接触子 2 1 に頭髮 6 0 が絡まるなどの異常が発生した場合、接触子 2 1 には、第 2 方向への接触子 2 1 の移動を妨げようとする方向に、通常の摩擦力よりも大きな力が発生する。ここで、通常の摩擦力とは、摺動抵抗以外の移動に伴う抵抗力がなく、且つ、移動に伴う抵抗力の大きな変化がない状態で、接触子 2 1 と人の頭部 1 7 との間に生じる摩擦力である。異常の発生によって各接触子 2 1 に加わる第 2 方向の荷重 F_{s1} , F_{s2} が正常時に比べて大きくなると、支持軸 3 6 に生じるモーメント M_e が正常時に比べて大きくなるため、2 つの荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の検出値 F_{L1} , F_{L2} の差が大きくなり、第 3 算出部 5 1 e により算出される荷重 F_s も大きくなる。

20

【 0 0 7 9 】

また、洗浄ユニット 1 2 L が第 2 方向に移動していないときであっても、被洗浄者が起き上がろうとして頭部 1 7 が枕部 2 0 から離れるように動いたときなど、頭部 1 7 が動く場合がある。このように頭部 1 7 が動く場合、2 つの荷重センサ 5 1 a , 5 1 b の検出値 F_{L1} , F_{L2} の差は、正常時に比べて大きくなる。この場合も、第 3 算出部 5 1 e により算出される荷重 F_s は正常時に比べて大きくなる。

30

【 0 0 8 0 】

以上の現象を利用して、制御部 1 4 の判定部 1 6 は、第 3 算出部 5 1 e で算出された第 2 方向の荷重 F_s が所定の値よりも大きいか否かに基づいて、異常の有無を判定する。判定部 1 6 により判定可能な異常の具体例としては、例えば、接触子 2 1 に頭髮 6 0 が絡まること、被洗浄者が起き上がることによって枕部 2 0 から頭部 1 7 が離れること、人の頭部 1 7 の表面の凹凸に接触子 2 1 が引っ掛かること等が挙げられる。

【 0 0 8 1 】

判定部 1 6 による判定のために、記憶部 2 4 には、通常の摩擦力の荷重よりも大きな所定の値 F_{smax} が予め記憶される。荷重 F_{smax} は、例えば、垂直抗力と摩擦力で定義される摩擦係数が 3 以上であるときの荷重に設定される。

40

【 0 0 8 2 】

判定部 1 6 は、第 3 算出部 5 1 e で算出された第 2 方向の荷重 F_s が、予め記憶部 2 4 に記憶された値 F_{smax} よりも大きければ、異常が発生したと判定する。判定部 1 6 により異常が判定されると、自動頭部洗浄装置 1 1 は、第 1 緊急動作を行うように制御部 1 4 によって制御される。第 1 緊急動作は、例えば、アーム 1 3 L , 1 3 R の移動及び接触子 2 1 の揺動を急停止させる動作、人の頭部 1 7 から洗浄ユニット 1 2 L , 1 2 R を離間させる動作等である。本実施の形態 1 の自動頭部洗浄装置 1 1 は、第 1 緊急動作が行われることにより、被洗浄者に不快感を与える可能性を低くすると共に、被洗浄者の安全を確

50

保することができる。

【0083】

なお、人の頭部17の表面に対して接触子21が押し当てられる力の大きさは、頭部17の形状によっても異なる。そのため、洗浄ユニット12L, 12Rに対する頭部17の表面の傾きが大きいきほど、2つの荷重センサ51a, 51bの検出値FL1, FL2の差が大きくなる。したがって、人の頭部17に接触子21を押し当てながら洗浄ユニット12L, 12Rを第2方向に移動させることで、頭部17の形状のスキャンングを行うとき、2つの荷重センサ51a, 51bの検出値FL1, FL2の差に基づいて、頭部17の表面の曲率を精密に検出することができる。

【0084】

図9に示すフローチャートを参照して、本実施の形態1にかかる荷重検出部15に関連する制御動作の一例について説明する。

【0085】

まず、荷重センサ51a, 51bにより荷重FL1, FL2を計測する(ステップS01)。続いて、第3算出部51eにより、ステップS01で計測された検出値FL1, FL2と、上記(数式6)に基づいて、接触子21に加わる第2方向の荷重Fsを算出する(ステップS02)。

【0086】

次のステップS03では、判定部16により、ステップS02で算出された第2方向の荷重Fsが、予め記憶部24に記憶された値Fsmaxよりも大きいか否かを判定する。第2方向の荷重Fsが所定値Fsmaxよりも大きい場合(ステップS03のYes)、判定部16は、異常が発生したと判定し、引き続きステップS04の判定を行う。

【0087】

ステップS04において、判定部16は、アーム13Lが移動中か否か、すなわち、アーム13Lのスイング回動により洗浄ユニット12Lが第2方向に移動しているか否かを判定する。

【0088】

洗浄ユニット12Lが第2方向に移動していない場合(ステップS04のNo)、判定部16は、起き上がりを検出する(ステップS05)。ここで、起き上がりとは、被洗浄者が起き上がろうとして、被洗浄者の頭部17が枕部20から離れるように動いたことである。また、ステップS05において、制御部14は、第2緊急動作を実行させる。第2緊急動作は、第1緊急動作の一例であり、例えば、表示又は音声等による警告処理、人の頭部17から左右の洗浄ユニット12L, 12Rを離間させる動作等である。ステップS05の第2緊急動作が実行されることにより、起き上がろうとする被洗浄者の安全が確保される。

【0089】

一方、洗浄ユニット12Lが第2方向に移動している場合(ステップS04のYes)、判定部16は、接触子21に頭髮60が絡まっていると判断し、制御部14は、第3緊急動作を実行させる(ステップS06)。第3緊急動作は、第1緊急動作の一例であり、例えば、アーム13Lの移動を停止させる動作である。ステップS06の第3緊急動作が実行されることにより、被洗浄者の頭髮60が洗浄ユニット12Lによって引っ張られることが抑制され、被洗浄者に対して不快感を与えることを防止できる。

【0090】

ステップS03の判定の結果、第2方向の荷重Fsが所定値Fsmax以下である場合(ステップS03のNo)、判定部16は、自動頭部洗浄装置11の動作が正常であると判断し、ステップS07~ステップS09の処理が実行される。

【0091】

ステップS07では、第2算出部51dにより、ステップS01で計測された検出値FL1, FL2と、上記(数式1)に基づいて、接触子21に加わる第1方向の荷重Fyを算出する。第1方向の荷重Fyは、前述のように押圧荷重である。

10

20

30

40

50

【0092】

続くステップS08において、制御部14は、ステップS07で算出された荷重 F_y に基づいて、接触子21に加わる第1方向の荷重が、予め記憶部24に記憶された所定値となるように、第1方向におけるアーム13Lの移動をフィードバック制御する。ステップS08のフィードバック制御により、人の頭部17は、略均一な押圧荷重で快適に接触洗浄される。

【0093】

続くステップS09において、制御部14は、第2方向における洗浄ユニット12Lの移動または停止が引き続き実行されるように、アーム13Lのスイング回動を制御する。

【0094】

なお、図9に示す制御は一例に過ぎず、自動頭部洗浄装置11の動作順序、ステップS05及びステップS06の緊急動作の内容等は、本実施の形態に限定されるものではない。例えば、図9に示す制御では、被洗浄者の起き上がり、及び、頭髮60の絡まりという2種類の異常の有無が判定され、第2方向の荷重 F_s の閾値に関して、いずれの異常の判定にも同じ閾値 F_{smax} (図9のステップS03)が用いられる。だが、ここで、異常の種類毎に異なる閾値を用いて異常の有無を判定してもよい。

【0095】

以上のように、本実施の形態1にかかる自動頭部洗浄装置11は、荷重検出部15として2個の荷重センサ51a, 51bを用いることで、第2方向の荷重による影響を低減しつつ、第1方向の荷重を検出できる。また、本実施の形態1にかかる自動頭部洗浄装置11は、一方向のみの荷重を検出する1種類の荷重センサを用いて、第1方向の荷重だけでなく、第2方向の荷重も検出できるため、構成の簡素化および装置の小型化が可能になると共に、コストが低減される。

【0096】

なお、装置の形態として、第2方向の荷重の検出を省略する場合は、第3算出部51eを省略することができる。この場合でも、第1方向荷重の検出は、上記(数式1)に従って行うことができる。

【0097】

(実施の形態2)

図10は、本発明の実施の形態2にかかる洗浄ユニット12L及びアーム13Lを示す側面図である。

【0098】

以下、本実施の形態2が実施の形態1と異なる点について、図面を参照しながら説明する。

【0099】

自動頭部洗浄装置11がアーム13L, 13Rをスイング回動させると、洗浄ユニット12L, 12Rは、第2方向に沿って移動する。したがって、洗浄ユニット12L, 12Rは、水平に配置されるポジションP2よりも上側(頭部17の額側)のポジションP1、及び、ポジションP2よりも下側(頭部17の後頭部側)のポジションP3に配置されることがある。また、洗浄ユニット12L, 12Rは、荷重検出部15を介してアーム13L, 13Rに支持される。そのため、洗浄ユニット12L, 12Rの第2方向における位置によっては、洗浄ユニット12L, 12Rの重量が、荷重検出部15の荷重検出に影響を与えることがある。つまり、ポジションP1及びポジションP3では、荷重検出部15により検出される第1方向の荷重 F_y に、洗浄ユニット12L, 12Rの重量のうちの第1方向の成分が含まれる。鉛直方向(矢印G方向)は一定であるのに対して、第1方向は、第2方向における洗浄ユニット12L, 12Rの位置に応じて変化する。そのため、洗浄ユニット12L, 12Rの重量のうちの第1方向の成分の大きさは、アーム13L, 13Rの回動量により変化する。

【0100】

このような洗浄ユニット12L, 12Rの重量の影響を排除するために、本実施の形態

10

20

30

40

50

2にかかる自動頭部洗浄装置11は、荷重検出部15で検出される第1方向の荷重 F_y のうち、洗浄ユニット12L, 12Rの重量の第1方向の成分による荷重をキャンセルするための重量キャンセル部61を備える。重量キャンセル部61は、第1算出部51cに接続されている。

【0101】

図10に示すように、ポジションP1にある洗浄ユニット12Lの重量は、頭部17に対して第1方向の正方向(+側)に大きく作用する。この場合、重量キャンセル部61は、荷重検出部15により検出された第1方向の荷重 F_y から、洗浄ユニット12Lの重量の第1方向の成分による荷重を減算する。

【0102】

ポジションP2にある洗浄ユニット12Lの重量は、頭部17に対して第1方向に作用しない。この場合、重量キャンセル部61は、荷重検出部15により検出された第1方向の荷重 F_y に対して加算も減算もしない。

【0103】

ポジションP3にある洗浄ユニット12Lの重量は、頭部17に対して第1方向の負方向(-側)に大きく作用する。この場合、重量キャンセル部61は、荷重検出部15により検出された第1方向の荷重 F_y から、洗浄ユニット12Lの重量の第1方向の成分による荷重を加算する。

【0104】

このように、洗浄ユニット12L, 12Rの重量の影響割合は、洗浄ユニット12L, 12Rの位置に応じて変化する。そのため、重量キャンセル部61は、洗浄ユニット12L, 12Rの位置に応じて異なる荷重値を、荷重検出部15の検出値に加算または減算する必要がある。この目的のため、重量キャンセル部61による加算または減算には、記憶部24(図6参照)に記憶されたアーム重量の補正值データが用いられる。アーム重量の補正值データには、アーム13L, 13Rの回転位置(アーム角度)と、洗浄ユニット12L, 12Rの重量をキャンセルするための荷重値とが含まれる。

【0105】

なお、アーム重量の補正值データは、例えば、自動頭部洗浄装置11による洗浄動作の開始前に、頭部17に接触子21が当接しないようにアーム13L, 13Rをスイング回動させながら荷重検出部15の検出値を読み取ることによって、生成することができる。また、アーム13L, 13Rの重量、重心等、系の物理特性が分かっている場合には、アーム13L, 13Rの回転位置の関数として補正值を算出することも可能である。

【0106】

図11に示すフローチャートを参照して、本実施の形態2における重量キャンセル部61に関連する制御動作の一例について説明する。

【0107】

なお、図11に示すフローチャートでは、開始/終了処理、第2方向の荷重 F_s の算出処理等の詳細が省略されている。

【0108】

まず、荷重センサ51a, 51bにより荷重 F_{L1} , F_{L2} を計測する(ステップS11)。続いて、第1算出部51cにより、ステップS11で計測された検出値 F_{L1} , F_{L2} と、上記(数式1)に基づいて、接触子21に加わる第1方向の荷重 F_y を算出する(ステップS12)。ここで、第1方向の荷重 F_y は、押圧荷重である。

【0109】

次に、アーム13Lの回転位置を検出する(ステップS13)。回転位置は、例えば、洗浄ユニット12Lが水平に配置されるとき的位置を基準角度 0° としてもよいし、アーム13Lのスイング回動可能範囲の終端を基準角度 0° としてもよい。回転位置は、例えば、アーム13Lの第2駆動部13fに設けられた回転エンコーダ(図示せず)の出力値に基づいて算出できる。

【0110】

10

20

30

40

50

続いて、回転位置と関連づけられた補正值のテーブルとして記憶部24に記憶されたアーム重量の補正值データから、補正值 $F_{ya}(\)$ を読み出す(ステップS14)。補正值 $F_{ya}(\)$ は、正又は負の符号を含む値である。

【0111】

次に、ステップS12で算出された荷重 F_y に、ステップS14で読み出された補正值 $F_{ya}(\)$ を加算することで、洗浄ユニット12Lの重量の影響がキャンセルされた荷重 F_{yr} を算出する(ステップS15)。荷重 F_{yr} は、実際の押圧荷重である。なお、ステップS15において、補正值 $F_{ya}(\)$ が負の値である場合は、荷重 F_y が減算されることになる。

【0112】

続くステップS16において、制御部14は、ステップS15で算出された荷重 F_{yr} に基づいて、接触子21に加わる第1方向の荷重が予め記憶部24に記憶された所定値となるように、第1方向におけるアーム13Lの移動をフィードバック制御する。ステップS16のフィードバック制御により、人の頭部17は、略均一な押圧荷重で快適に接触洗浄される。

【0113】

続くステップS17において、制御部14は、第2方向における洗浄ユニット12Lの移動または停止が引き続き実行されるようにアーム13Lのスイング回動を制御する。

【0114】

このように、本実施の形態2にかかる自動頭部洗浄装置11は、洗浄ユニット12L、12Rの重量が荷重検出部15に加わっても、この重量の影響をキャンセルすることで、荷重検出部15によって第1方向の荷重を正確に検出することができる。

【0115】

なお、図11に示す制御は一例に過ぎず、自動頭部洗浄装置11の動作順序等は本実施の形態2に限定されるものではない。

【0116】

ところで、支持軸36が洗浄ユニット12L、12Rの重心を通らない場合、洗浄ユニット12L、12Rの重量は、荷重検出部15によって検出される第2方向の荷重 F_s にも影響を与えることがある。例えば、図10に示すポジションP2にある洗浄ユニット12Lの重量は、第2方向に大きく働く。

【0117】

よって、重量キャンセル部61は、荷重検出部15によって検出される第1方向の荷重 F_y だけでなく、第2方向の荷重 F_s についても、洗浄ユニット12L、12Rの重量の影響をキャンセルしてもよい。この場合、重量キャンセル部61は、洗浄ユニット12L、12Rの重量の第2方向の成分による荷重値を、荷重検出部15により検出された第2方向の荷重 F_s に対して加算又は減算することで、洗浄ユニット12L、12Rの重量の影響をキャンセルするように補正することができる。

【0118】

(実施の形態3)

図12は、本発明の実施の形態3にかかる洗浄ユニット62Lを示す断面図である。図12は、実施の形態1の図5に対応するものである。

【0119】

以下、本実施の形態3が実施の形態1と異なる点について、図面を参照しながら説明する。

【0120】

洗浄ユニット62Lは、内部に洗浄液及び水が入らないような防水構造にする必要がある。そこで、本実施の形態3の自動頭部洗浄装置は、カバー72を第1方向に貫通する突出部71を介して、アーム13Lと荷重センサ51aとを連結することにより、荷重センサ51a、51bが第1方向に動いても高い防水性を得ることができる。以下、洗浄ユニット62Lの具体的な構造について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 1 】

洗浄ユニット6 2 Lは、荷重センサ5 1 a , 5 1 bを収容するカバー7 2と、荷重センサ5 1 a , 5 1 bから第1方向に突出してカバー7 2を第1方向に貫通する突出部7 1と、突出部7 1が挿通されるカバー7 2の孔部7 2 aの周壁と突出部7 1との隙間を封止するリング状の弾性部7 3と、を有する。

【 0 1 2 2 】

なお、図1 2には、一方の荷重センサ5 1 aに設けられた突出部7 1が図示されているが、突出部7 1は、他方の荷重センサ5 1 bにも同様に設けられる。ただし、一方の荷重センサ5 1 aにのみ突出部7 1を設けるようにしてもよい。

【 0 1 2 3 】

弾性部7 3には、例えば、いわゆるOリングが使用される。孔部7 2 aの周壁と突出部7 1との隙間がリング状の弾性部7 3で封止されていることで、防水性が確保されている。

【 0 1 2 4 】

突出部7 1は、断面円形の棒状部である。突出部7 1は、略均一の径を有する。突出部7 1の先端は、カバー7 2の外部に突出している。突出部7 1の先端部には、突出部7 1を第2方向に貫通する貫通穴7 1 aが設けられている。貫通穴7 1 aには、軸受(図示せず)を介して支持軸3 6が挿通されている。これにより、支持軸3 6は、突出部7 1によって軸回転方向に回動可能、且つ、軸並進方向に拘束されて支持されている。つまり、本実施の形態3において、突出部7 1は、支持軸3 6を支持する支持部として機能する。

【 0 1 2 5 】

このように、アーム1 3 Lと荷重センサ5 1 aは、カバー7 2を第1方向に貫通する突出部7 1と、突出部7 1に支持された支持軸3 6とを介して連結されている。突出部7 1は略均一の径を有するため、突出部7 1が荷重センサ5 1 a , 5 1 bと共に第1方向に動いても、突出部7 1と孔部7 1 aの周壁との隙間は略一定の間隔に維持される。突出部7 1と孔部7 1 aの周壁との隙間は、リング状の弾性部7 3によって略一定の力で封止されるため、洗浄ユニット6 2 Lは、高い防水性を発揮できる。

【 0 1 2 6 】

以上のように、本実施の形態3によれば、簡単な構成で、高い防水性を有する洗浄ユニット6 2 Lを得ることができる。

【 0 1 2 7 】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらは例示に過ぎず、本発明を逸脱しない範囲で、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

【 0 1 2 8 】

例えば、上述の実施形態では、荷重検出部が荷重センサを2個備える場合について説明したが、本発明において、荷重検出部は、人の頭部の表面に沿った第2方向の位置が相違する3個以上の荷重センサを備えてもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 2 9 】

本発明の頭部ケア装置は、頭髮洗浄を行う医療や美容、理容などの分野で有用である。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 0 】

- 1 1 自動頭部洗浄装置
- 1 2 L , 1 2 R , 6 2 L 洗浄ユニット
- 1 3 L , 1 3 R アーム
- 1 3 a リンク機構
- 1 3 b 回動軸
- 1 3 c 支持部
- 1 3 d 第1駆動部

10

20

30

40

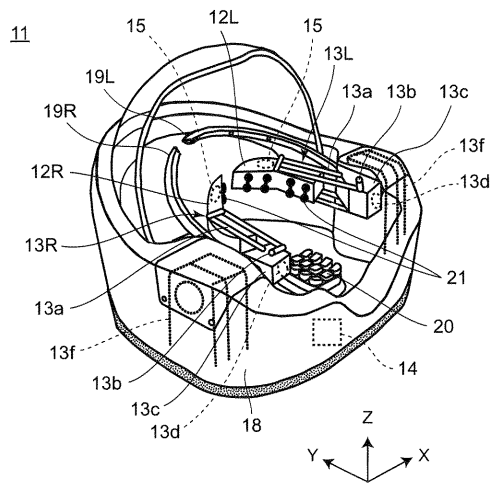
50

- 1 3 f 第 2 駆動部
- 1 4 制御部
- 1 5 荷重検出部
- 1 6 判定部
- 1 7 頭部
- 1 8 ボウル
- 1 9 L , 1 9 R パイプ
- 2 0 枕部
- 2 1 接触子
- 2 4 記憶部
- 3 2 , 7 2 カバー
- 3 3 , 7 3 弾性部
- 3 4 , 7 2 a 孔部
- 3 6 支持軸
- 3 7 台座部
- 5 1 a , 5 1 b 荷重センサ
- 5 1 c 第 1 算出部
- 5 1 d 第 2 算出部
- 5 1 e 第 3 算出部
- 5 2 , 5 3 スペース
- 5 4 , 5 5 板ばね
- 5 4 a 歪ゲージ
- 6 1 重量キャンセル部
- 7 1 突出部

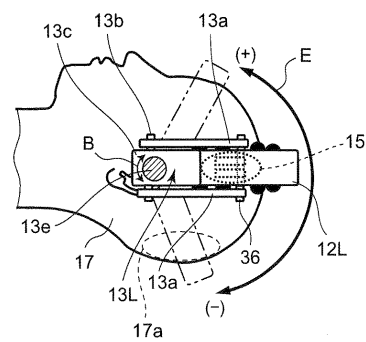
10

20

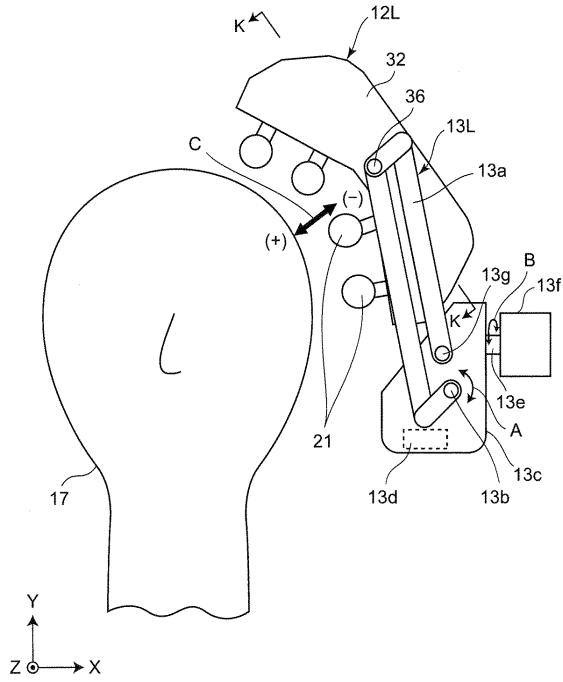
【 図 1 A 】



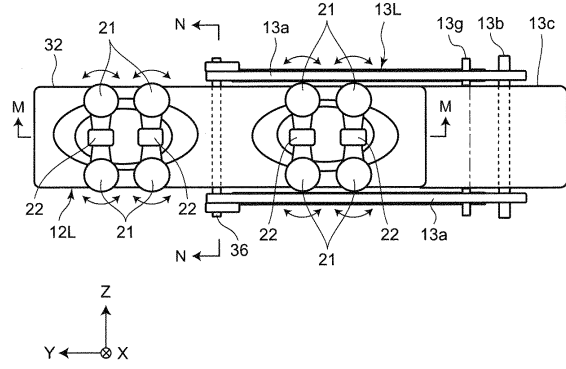
【 図 1 B 】



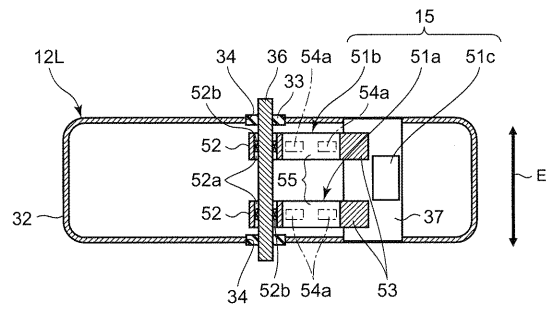
【図2】



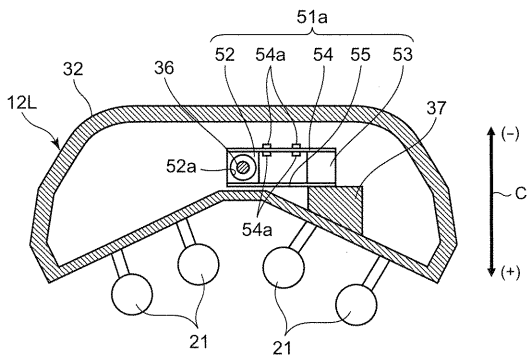
【図3】



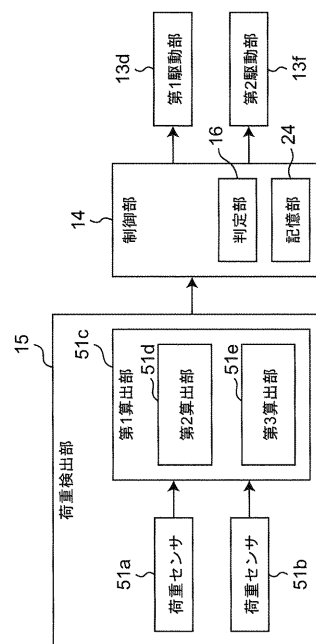
【図4】



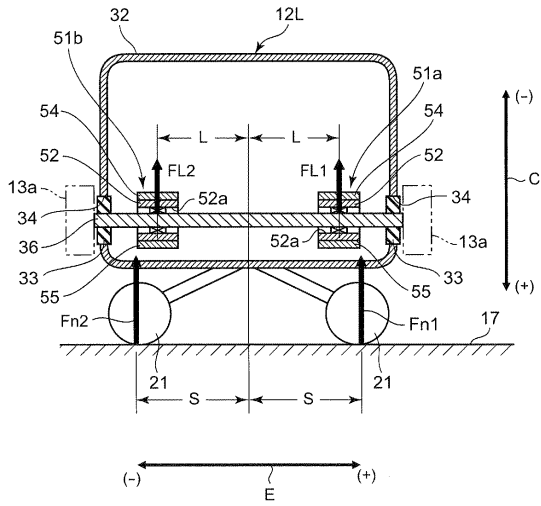
【図5】



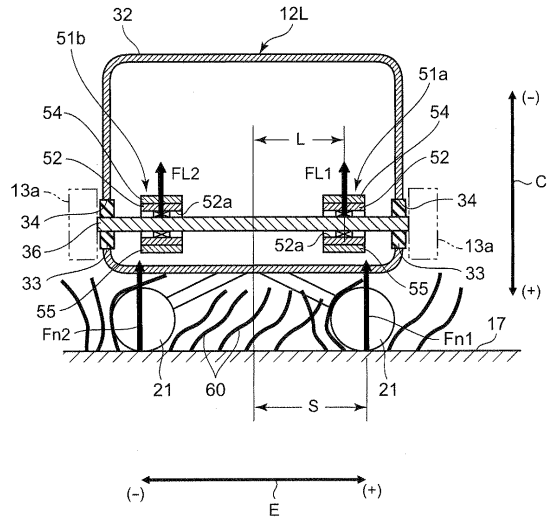
【図6】



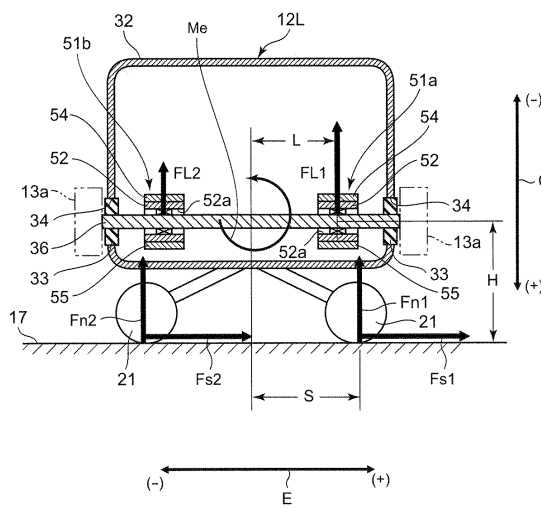
【図 7 A】



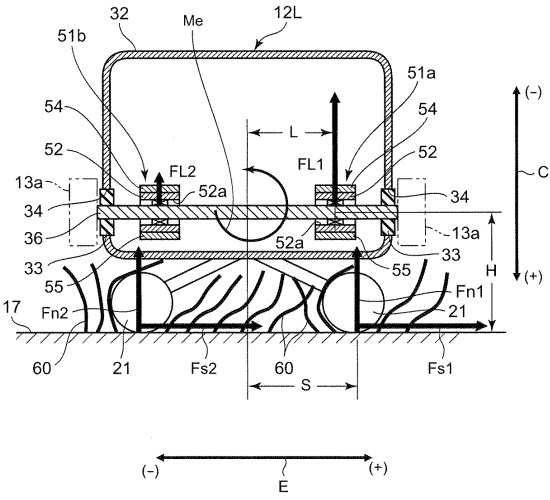
【図 7 B】



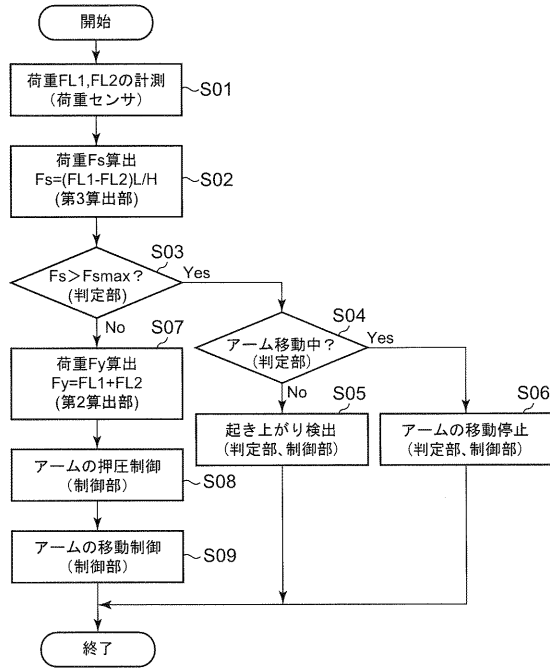
【図 8 A】



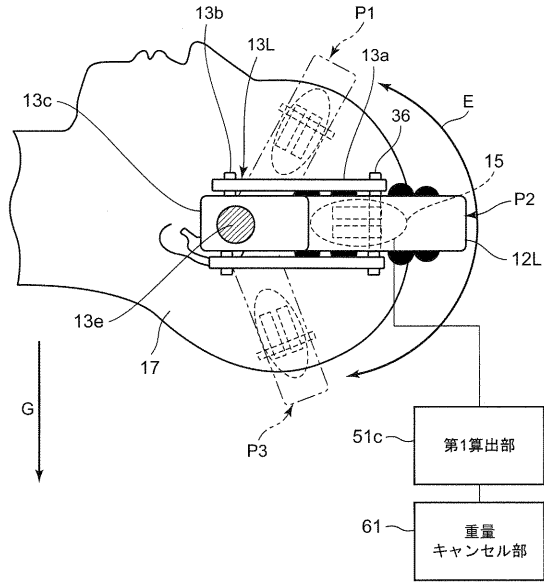
【図 8 B】



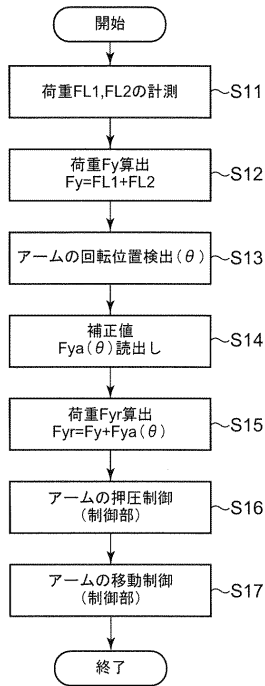
【図9】



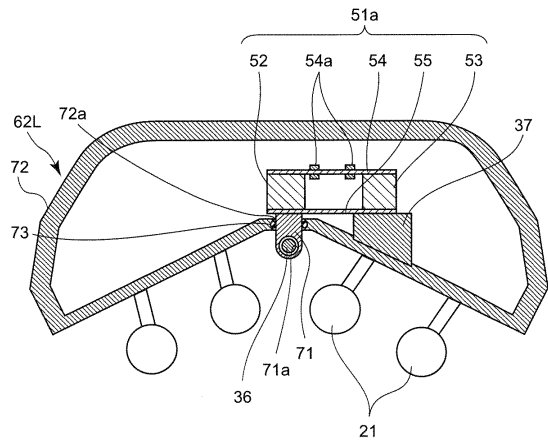
【図10】



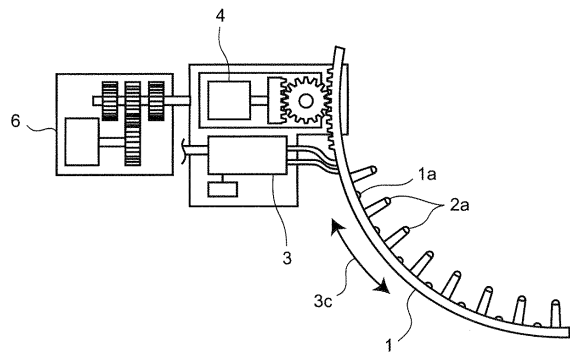
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (72)発明者 廣瀬 俊典
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 中村 徹
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 山内 康明

- (56)参考文献 国際公開第2012/039111(WO, A1)
国際公開第2012/023278(WO, A1)
国際公開第2012/039134(WO, A1)
特開平6-78821(JP, A)
実開平6-21636(JP, U)
特開2010-178979(JP, A)
特開2003-245119(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| A45D | 19/14 |
| A45D | 19/00 |