

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6843635号
(P6843635)

(45) 発行日 令和3年3月17日(2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年2月26日(2021.2.26)

(51) Int.Cl.

F 1

B66B 31/00 (2006.01)
B66B 23/02 (2006.01)B 66 B 31/00
B 66 B 23/02F
B

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-17796 (P2017-17796)
 (22) 出願日 平成29年2月2日 (2017.2.2)
 (65) 公開番号 特開2018-122983 (P2018-122983A)
 (43) 公開日 平成30年8月9日 (2018.8.9)
 審査請求日 令和2年1月17日 (2020.1.17)

(73) 特許権者 000236056
 三菱電機ビルテクノサービス株式会社
 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
 (72) 発明者 岡西 正行
 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 三菱電機ビルテクノサービス株式会社内

審査官 八板 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エスカレーターの踏板溝清掃装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エスカレーターの下部機械室において踏段チェーンに噛み合う下部スプロケットに取付けられ下部スプロケットと一体となって回転するスプロケット側回転体と、

下部機械室に配置されたブラシ側回転体と、

スプロケット側回転体とブラシ側回転体との間に掛け渡され、下部スプロケットの回転駆動力をブラシ側回転体に伝達する駆動力伝達部と、

下部機械室において反転過程の踏段の踏板の溝部である踏板溝に向かい合い踏板の幅寸法の全体に渡って配置され、ブラシ側回転体によって回転する溝清掃ブラシ部と、

を備え、

踏段チェーンは、無端ループ形状であり、

トラスの延在方向に関して、溝清掃ブラシ部が、無端ループ状の踏段チェーンの折り返し点とトラスにおいてその折り返し点に近い側の端との間に位置する部分を有し、

ブラシ側回転体の中心軸の延在方向が、踏板の幅方向に略一致している、エスカレーターの踏板溝清掃装置。

【請求項 2】

溝清掃ブラシ部は、

ブラシ側回転体によって回転駆動される清掃軸部と、

清掃軸部の外周面に配置され、踏板溝の溝深さよりも長いブラシ毛を有するブラシ毛部と、

10

20

を含む、請求項 1 に記載のエスカレーターの踏板溝清掃装置。

【請求項 3】

エスカレーターの下部機械室において踏段チェーンに噛み合う下部スプロケットに取付けられ下部スプロケットと一体となって回転するスプロケット側回転体と、

下部機械室に配置されたブラシ側回転体と、

スプロケット側回転体とブラシ側回転体との間に掛け渡され、下部スプロケットの回転駆動力をブラシ側回転体に伝達する駆動力伝達部と、

下部機械室において反転過程の踏段の踏板の溝部である踏板溝に向かい合い踏板の幅寸法の全体に渡って配置され、ブラシ側回転体によって回転する溝清掃ブラシ部と、

を備え、

10

溝清掃ブラシ部は、

ブラシ側回転体によって回転駆動される清掃軸部と、

清掃軸部の外周面に配置され、踏板溝の溝深さよりも長いブラシ毛を有するブラシ毛部と、

を含み、

溝清掃ブラシ部は、

その中心軸がブラシ側回転体の中心軸と同軸であり、

下部スプロケットの回転軸周りに 1 枚の踏板がその奥行方向の寸法に相当する回転を行ったときの回転時間を奥行寸法回転時間として、奥行寸法回転時間に対応するブラシ側回転体の回転数は、1 以上の非整数回転数である、エスカレーターの踏板溝清掃装置。

20

【請求項 4】

エスカレーターの下部機械室において踏段チェーンに噛み合う下部スプロケットに取付けられ下部スプロケットと一体となって回転するスプロケット側回転体と、

下部機械室に配置されたブラシ側回転体と、

スプロケット側回転体とブラシ側回転体との間に掛け渡され、下部スプロケットの回転駆動力をブラシ側回転体に伝達する駆動力伝達部と、

下部機械室において反転過程の踏段の踏板の溝部である踏板溝に向かい合い踏板の幅寸法の全体に渡って配置され、ブラシ側回転体によって回転する溝清掃ブラシ部と、

を備え、

30

溝清掃ブラシ部は、

ブラシ側回転体によって回転駆動される清掃軸部と、

清掃軸部の外周面に配置され、踏板溝の溝深さよりも長いブラシ毛を有するブラシ毛部と、

を含み、

溝清掃ブラシ部は、

その中心軸がブラシ側回転体の中心軸と偏心しており、

下部スプロケットの回転軸周りに 1 枚の踏板がその奥行方向の寸法に相当する回転を行ったときの回転時間を奥行寸法回転時間として、奥行寸法回転時間に対応するブラシ側回転体の回転数は、1 以上の整数回転数である、エスカレーターの踏板溝清掃装置。

40

【請求項 5】

溝清掃ブラシ部のブラシ毛は、非金属製である、請求項 2 から 4 のいずれか 1 に記載のエスカレーターの踏板溝清掃装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、エスカレーターの踏板溝清掃装置に係り、特に、エスカレーターの下部機械室に設けられる踏板溝清掃装置に関する。

【背景技術】

【0002】

エスカレーターは、建物の上層階の乗降口と下層階の乗降口との間を移動する複数の踏

50

段に利用者を乗せて運搬する。階段は、乗客が足を載せる踏板と、蹴り出しに対応するライザーとがフレームで一体化されたものである。

【0003】

特許文献1には、エスカレーターの階段のライザーの清掃または滑り材の塗布を行うための保守装置が開示されている。ここでは、エスカレーターの両側の不動部分に取付けられた取付部材に一端側が回動自在に支持され、他端側にブラシ等の清掃体が備えられるリンク機構を用い、階段を移動駆動させた状態で、清掃体をライザーに向い合せて清掃または滑り材の塗布を行う。リンク機構の内部にゴム部材の弾性材料から成る緩衝機構を設けることで、隣接するライザー面の切り替わりの際の衝撃を吸収し、清掃体の跳ね上がりやリバウンドを抑制できると述べている。

10

【0004】

特許文献2には、エスカレーターの機械室内において、反転過程の階段の下方に金属性の網目状傾斜面を有する塵埃回収箱を設け、この塵埃回収箱の内部には吸気口に集塵フィルタを装着したクロスフローファンを備えることが開示されている。ここでは、網目状傾斜面を介してクロスフローファンの吹出しエアを踏板の表面に吹き付けて塵埃を落とし、クロスフローファンの吹出しエアに伴って発生する対流によって、落とした塵埃をトラス内に拡散させることなく集中的に塵埃回収箱に集めている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開2011-207595号公報

【特許文献2】特開平6-340394号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

踏板にもライザーにも溝部が設けられるが、これらの溝部、特に踏板の溝部である踏板溝には埃が溜まりやすい。エスカレーターの点検時や清掃員による定期的な清掃を行わないとい、埃は踏板溝に溜まつたままとなる。そこで、点検時や定期的な清掃時でなく、エスカレーターが運転中に自動的に踏板溝を清掃する装置が要望される。

【課題を解決するための手段】

30

【0007】

本開示に係るエスカレーターの踏板溝清掃装置は、エスカレーターの下部機械室において階段チェーンに噛み合う下部スプロケットに取付けられ下部スプロケットと一体となって回転するスプロケット側回転体と、下部機械室に配置されたブラシ側回転体と、スプロケット側回転体とブラシ側回転体との間に掛け渡され、下部スプロケットの回転駆動力をブラシ側回転体に伝達する駆動力伝達部と、下部機械室において反転過程の階段の踏板の溝部である踏板溝に向かい合い踏板の幅寸法の全体に渡って配置され、ブラシ側回転体によって回転する溝清掃ブラシ部と、を備える。

【0008】

上記構成において、エスカレーターが運転中は下部スプロケットが回転するので、その回転駆動力で踏板溝に向かい合う溝清掃ブラシ部が自動的に回転する。これにより、エスカレーターの踏板溝清掃装置は、エスカレーターが運転中に自動的に踏板溝を清掃する。

40

【0009】

本開示に係るエスカレーターの踏板溝清掃装置において、溝清掃ブラシ部は、対向する階段の移動方向と逆方向に回転駆動されることが好ましい。この場合の清掃速度は、（階段の移動速度）に（溝清掃ブラシ部の周方向回転速度）が加算されるので、清掃効率が向上する。

【0010】

本開示に係るエスカレーターの踏板溝清掃装置において、溝清掃ブラシ部は、ブラシ側回転体によって回転駆動される清掃軸部と、清掃軸部の外周面に配置され、踏板溝の溝深

50

さよりも長いブラシ毛を有するブラシ毛部と、を含むことが好ましい。これにより、踏板溝に溜まった埃等の清掃が可能になる。

【0011】

本開示に係るエスカレーターの踏板溝清掃装置において、溝清掃ブラシ部は、その中心軸がブラシ側回転体の中心軸と同軸であり、下部スプロケットの回転軸周りに1枚の踏板がその奥行方向の寸法に相当する回転を行ったときの回転時間を奥行寸法回転時間として、奥行寸法回転時間に対応するブラシ側回転体の回転数は、1以上の非整数回転数であることが好ましい。

【0012】

踏板は円弧状に湾曲してなく平板状であるので、踏板と溝清掃ブラシ部との間の最近接距離は、踏板が下部スプロケットの回転軸周りに回転するにつれて変動する。溝清掃ブラシ部の中心軸とブラシ側回転体の中心軸とが同軸であると、奥行寸法回転時間の内で、踏板に対しブラシ毛の先端が軽く接触するときと、ブラシ毛が踏板に強く押し付けられるときとが生じる。さらに、奥行寸法回転時間に対応するブラシ側回転体の回転数が整数回転数であると、各踏板に対しブラシ毛の特定の箇所が常に強く押し付けられることが生じ、ブラシ毛の変形や摩耗が生じやすい。奥行寸法回転時間に対応するブラシ側回転体の回転数を非整数回転数とすることで、ブラシ毛が踏板に強く押し付けられる箇所が複数枚の踏板を清掃する間に平均化され、ブラシ毛の寿命が延びる。

【0013】

本開示に係るエスカレーターの踏板溝清掃装置において、溝清掃ブラシ部は、その中心軸がブラシ側回転体の中心軸と偏心しており、下部スプロケットの回転軸周りに1枚の踏板がその奥行方向の寸法に相当する回転を行ったときの回転時間を奥行寸法回転時間として、奥行寸法回転時間に対応するブラシ側回転体の回転数は、1以上の整数回転数であることが好ましい。

【0014】

踏板は円弧状に湾曲してなく平板状であるので、踏板と溝清掃ブラシ部との間の最近接距離は、踏板が下部スプロケットの回転軸周りに回転するにつれて変動する。そこで、例えば、溝清掃ブラシ部の中心軸とブラシ側回転体の中心軸との間の偏心の設定を、踏板と溝清掃ブラシ部との間の最近接距離の変動に合わせることで、ブラシ毛と踏板との接触関係を常に同じにできる。これによって、ブラシ毛の寿命を延ばすことができる。

【0015】

本開示に係るエスカレーターの踏板溝清掃装置において、溝清掃ブラシ部のブラシ毛は、非金属製であることが好ましい。金属製のブラシ毛に比べ、ブラシ毛による清掃によって踏板の傷付けを抑制できる。

【発明の効果】

【0016】

上記構成のエスカレーターの踏板溝清掃装置によれば、エスカレーターが運転中に自動的に踏板溝を清掃できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施の形態に係るエスカレーターの踏板溝清掃装置が設けられるエスカレーターの構成図である。

【図2】図1における階段の斜視図である。

【図3】図1において、下部機械室の正面図である。

【図4】図1において、下部機械室の側面図である。

【図5】図1から、実施の形態に係るエスカレーターの踏板溝清掃装置を抜き出した図である。

【図6】図5の溝清掃ブラシ部の分解図である。

【図7】図5の溝清掃ブラシ部の断面図である。

【図8】図5の溝清掃ブラシ部を用いたときの踏板と溝清掃ブラシ部との接触関係を示す

10

20

30

40

50

図である。

【図9】図8の状態から、踏板が奥行寸法回転時間の約半分に相当する時間で回転したときについて、踏板と溝清掃ブラシ部との接触関係を示す図である。ここで、奥行寸法回転時間とは、下部スプロケットの回転軸周りに1枚の踏板がその奥行方向の寸法に相当する回転を行ったときの回転時間である。

【図10】図8の状態から、踏板が奥行寸法回転時間で回転したときについて、踏板と溝清掃ブラシ部との接触関係を示す図である。

【図11】実施の形態に係るエスカレーターの踏板溝清掃装置において、踏板に対する溝清掃ブラシ部の接触状態について、奥行寸法回転時間の範囲の時間経過に対応させて示す図である。各図において、縦軸は、下部スプロケットの回転軸周りの踏板の回転時間で、フルスケールは奥行寸法回転時間である。図11(a)は、踏板が溝清掃ブラシ部と向かい合う部位の下部スプロケットの回転軸からの距離の変動と、踏板の回転時間との関係を示す図である。(b), (c)は、溝清掃ブラシ部の中心軸とブラシ側回転体の中心軸とが同軸の溝清掃ブラシ部を用いたときについて、踏板と溝清掃ブラシ部との接触関係を示す図である。(b)は、奥行寸法回転時間に対応するブラシ側回転体の回転数が1のときを示す図であり、(c)は、奥行寸法回転時間に対応するブラシ側回転体の回転数が2.5のときを示す図である。(d)は、溝清掃ブラシ部の中心軸がブラシ側回転体の中心軸に対し偏心して取り付けられる例について、踏板と溝清掃ブラシ部との接触関係を示す図である。

【図12】図11(d)で用いられる溝清掃ブラシ部の断面図である。

【図13】図8に対応する図で、図12の溝清掃ブラシ部を用いたときの踏板と溝清掃ブラシ部との接触関係を示す図である。

【図14】図9に対応する図で、図13の状態から、踏板が奥行寸法回転時間の約半分に相当する時間で回転したときについて、踏板と溝清掃ブラシ部との接触関係を示す図である。

【図15】図10に対応する図で、図13の状態から、踏板が奥行寸法回転時間で回転したときについて、踏板と溝清掃ブラシ部との接触関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に図面を用いて本発明に係る実施の形態について、詳細に説明する。以下で述べる形状、寸法、材質等は、説明のための例示であって、エスカレーターの踏板溝清掃装置の仕様等に合わせ、適宜変更が可能である。以下では、全ての図面において同様の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0019】

図1は、エスカレーター10の構成を示す図である。エスカレーター10は、建物の上層階の乗降口と下層階の乗降口との間を移動する複数の階段12に利用者を乗せて運搬する昇降運搬装置である。利用者が乗る側、つまり上層階と下層階を結んで階段12が移動する移動通路側には、欄干14と移動手摺16が移動通路の両側に配置され、移動通路の裏側、つまり建物の構造体の内部側にはトラス50が設けられる。

【0020】

図1に、走行方向と軸方向と高さ方向とを示す。走行方向は階段12が走行する方向であり、走行方向の両側を区別するときは、下層階に向かう方向を一方側と呼び、上層階側に向かう方向を他方側と呼ぶ。軸方向は、後述する下部スプロケット54の回転軸58、溝清掃ブラシ部80の清掃軸部82、階段軸28等の軸部の延びる方向であり、走行方向に直交する方向である。軸方向の両側は、下層階側から上層階側を見た方向における左側と右側とで区別する。高さ方向は、建物の上層階側と下層階側に関する方向である。

【0021】

階段12は、ステップとも呼ばれ、無端ループ状の階段チェーン20に複数個取り付けられた利用者運搬用の移動段である。図2は、階段12の斜視図である。階段12は、利用者が足を載せる踏板22と、蹴り出しに対応するライザー24とがフレーム26によっ

10

20

30

40

50

て一体化されたものである。図2に示す階段軸28は、フレーム26に回動自在に支持され、階段チェーン20に接続される軸であり、階段チェーン20から突き出した先端に追従ローラ30が取付けられる。ガイドローラ32は、図示しない階段ガイドレールに案内されるローラである。

【0022】

踏板22において利用者が足を載せる上面の面積は、踏板22の走行方向に沿った寸法を奥行寸法Lsとし、軸方向に沿った長さを幅寸法Wsとして、(Ls × Ws)である。奥行寸法Lsは、利用者の足のつま先からかかとまでの長さに応じた十分な長さで足りるので、エスカレーター10の機種によらずほぼ一定値で、約400mmである。幅寸法Wsは、エスカレーター10の移動通路の幅寸法に相当し、小型機種ではWsは小さく、大型機種ではWsは大きい。

10

【0023】

図2において、踏板22には、利用客の足元のすべり止めを兼ねる踏板溝36が設けられる。踏板溝36は、踏板22において軸方向である幅方向に並び、走行方向に平行に延びる。踏板溝36は、溝深さdと溝幅Wdとを有する。踏板22の最上面を踏板面34と呼び、溝の底面を溝底面35と呼ぶと、溝深さdは、踏板面34と溝底面35との間の高さ差に相当する。寸法の一例を挙げると、溝深さdは約11mm、溝幅Wdは約6mmである。

【0024】

図1に戻り、トラス50は、建物の構造体の内部側において、上層階から下層階に渡つて設けられ、階段12の移動機構、移動手摺16の移動機構等が配置される空間である。トラス50は、上層階側水平部と下層階側水平部とその間を接続する傾斜部とで構成される。図1では図示を省略したが、上層階側水平部には、駆動モータや、駆動モータによって駆動される駆動スプロケット等が配置される上部機械室が設けられる。下層階側水平部には、下部機械室52が設けられ、下部スプロケット54が配置される。傾斜部には、駆動スプロケットと下部スプロケット54との間に掛け渡される階段チェーン20等が配置される。

20

【0025】

図3は、下部機械室52を走行方向の一方側から見た正面図である。図4は、下部機械室52を軸方向の左側から見た側面図である。

30

【0026】

下部機械室52においては、階段チェーン20が下部スプロケット54の外周の歯部56に噛み合う。階段チェーン20は、駆動スプロケットの回転駆動力によって移動駆動されるので、階段チェーン20によって下部スプロケット54が回転軸58の周りに回転駆動される。下部機械室52においては階段チェーン20の走行方向が反転するので、これに伴い、階段チェーン20に階段軸28を介して接続される複数の階段12も、下部機械室52において踏板22の法線方向が反転する。

【0027】

例えば、欄干14の間の階段12の走行方向を他方側から一方側に向う方向とする。この場合には、複数の階段12の踏板22の法線方向は、高さ方向の上層階側を向いている状態から、下部スプロケット54の回転に伴って、走行方向の一方側を向くようになり、その後、高さ方向の下層階側を向く状態に移る。欄干14の間の階段12の走行方向が一方側から他方側に向う方向の場合は、複数の階段12の踏板22の法線方向は、高さ方向の下層階側を向いている状態から、走行方向の一方側を向くようになり、その後、高さ方向の上層階側を向く状態に移る。

40

【0028】

下部機械室52に設けられるエスカレーターの踏板溝清掃装置70は、下部機械室52における複数の階段12の反転過程を利用して、各階段12の踏板22の踏板溝36の清掃を行う装置である。以下では、特に断らない限り、エスカレーターの踏板溝清掃装置70を、踏板溝清掃装置70と呼ぶ。踏板溝清掃装置70は、スプロケット側回転体72、

50

ブラシ側回転体 7 4、支持台 7 6, 7 7、駆動力伝達部 7 8、及び、溝清掃ブラシ部 8 0 を含む。図 5 に、図 1 から踏板溝清掃装置 7 0 の部分を抜き出して示す。図 6 は、溝清掃ブラシ部 8 0 の分解図である。

【 0 0 2 9 】

スプロケット側回転体 7 2 は、下部スプロケット 5 4 に取付けられ下部スプロケット 5 4 と一体となって回転する環状回転体である。スプロケット側回転体 7 2 の外周面は、駆動力伝達部 7 8 が掛け渡される面である。駆動力伝達部 7 8 が掛け渡されるスプロケット側回転体 7 2 の外径を D_0 とすると、 D_0 は下部スプロケット 5 4 の外径よりも小さく設定される。

【 0 0 3 0 】

スプロケット側回転体 7 2 を下部スプロケット 5 4 に取り付ける方法は、ねじ止めの他、下部スプロケット 5 4 が鉄材料であるときは磁石の磁気的吸引力を利用してよい。スプロケット側回転体 7 2 は 1 つの環状回転体としてもよいが、例えば、既設のエスカレーター 1 0 に新たに踏板溝清掃装置 7 0 を設置する場合等においては、図 1、図 4 に示すように、1 つの環状回転体を複数の部分環状体に分割したものを組み合わせてもよい。かかるスプロケット側回転体 7 2 は、適当な強度を有する金属材料を所定の形状に成形して得られる環状回転体を用いることができる。金属材料としては、鋼材等が用いられる。

10

【 0 0 3 1 】

ブラシ側回転体 7 4 は、溝清掃ブラシ部 8 0 と一体となって回転する回転体である。ブラシ側回転体 7 4 の外周面は、駆動力伝達部 7 8 が掛け渡される面である。駆動力伝達部 7 8 が掛け渡されるブラシ側回転体 7 4 の外径を D_1 とすると、 (D_0 / D_1) が駆動力伝達部 7 8 によって回転駆動力が伝達されるときの增速比である。ここでは、ブラシ側回転体 7 4 を一様な外径 D_1 を有する軸としたが、駆動力伝達部 7 8 が掛け渡される部分の外径を異ならせてもよい。これによって、增速比の変更の自由度が増す。かかるブラシ側回転体 7 4 は、適当な強度を有する金属材料を所定の外径に成形して得られる回転体を用いることができる。金属材料としては、鋼材等が用いられる。

20

【 0 0 3 2 】

支持台 7 6, 7 7 は、下部機械室 5 2 の床面において軸方向に沿って所定の間隔を離して配置され、ブラシ側回転体 7 4 の両端部を回転自在に支持する支持部材である。

【 0 0 3 3 】

30

駆動力伝達部 7 8 は、スプロケット側回転体 7 2 の外周面と、ブラシ側回転体 7 4 の外周面との間に掛け渡され、下部スプロケット 5 4 の回転駆動力をブラシ側回転体 7 4 に伝達するベルトである。回転駆動力の伝達効率を上げるために、スプロケット側回転体 7 2 の外周面とブラシ側回転体 7 4 の外周面のそれぞれに凹凸歯を設け、ベルトとして凹凸歯を有するタイミングベルトを用いることがよい。場合によっては、タイミングベルトに代えて適当なチェーンを用いてもよい。

【 0 0 3 4 】

駆動力伝達部 7 8 は、スプロケット側回転体 7 2 とブラシ側回転体 7 4 との間に掛け渡されるので、スプロケット側回転体 7 2 の回転方向とブラシ側回転体 7 4 の回転方向とは同じ方向になる。図 5 にその一例を示す。軸方向の左側からみて、スプロケット側回転体 7 2 が円弧状矢印で示すように時計方向に回転すると、駆動力伝達部 7 8 も円弧状矢印で示すように時計方向に回転する。したがって、ブラシ側回転体 7 4 も円弧状矢印で示すように時計方向に回転する。スプロケット側回転体 7 2 が反時計方向に回転すれば、ブラシ側回転体 7 4 も反時計方向に回転する。特別な回転反転機構を設けずに、スプロケット側回転体 7 2 とブラシ側回転体 7 4 とを駆動力伝達部 7 8 で直結することでスプロケット側回転体 7 2 の回転方向とブラシ側回転体 7 4 の回転方向とは同じ方向になる。このことは、後述するように、踏板 2 2 の踏板溝を清掃する際に有利となる。

40

【 0 0 3 5 】

溝清掃ブラシ部 8 0 は、踏板 2 2 の踏板溝 3 6 を清掃するための回転ブラシ体である。溝清掃ブラシ部 8 0 の分解図を図 6 に示し、溝清掃ブラシ部 8 0 の断面図を図 7 に示す。

50

溝清掃ブラシ部 8 0 は、ブラシ側回転体 7 4 によって回転駆動される清掃軸部 8 2 と、清掃軸部 8 2 の外周面に配置されるブラシ毛部 8 4 とを含む。

【 0 0 3 6 】

清掃軸部 8 2 は、中心にブラシ側回転体 7 4 が挿入されて固定される内径穴を有する軸体である。清掃軸部 8 2 の内径穴の直径はブラシ側回転体 7 4 の外径 D_1 と同じである。清掃軸部 8 2 をブラシ側回転体 7 4 に固定する方法は、ねじ止め、キー溝とキーの組合せ、焼嵌め等を用いることができる。清掃軸部 8 2 の外径 D_2 は、ブラシ毛部 8 4 の内径と同じである。かかる清掃軸部 8 2 は、適当な強度を有する金属材料を所定の形状に成形して得られる軸体を用いることができる。金属材料としては、鋼材等が用いられる。

【 0 0 3 7 】

ブラシ毛部 8 4 は、清掃軸部 8 2 の外径 D_2 と同じ内径の穴を有するプラスチック製の環状体 8 6 と、環状体 8 6 の外周に配置された多数のブラシ毛 8 8 とを含む。ブラシ毛 8 8 の先端を包絡する円筒形の外径がブラシ毛部 8 4 の外径 D_4 である。ブラシ毛部 8 4 の外径 D_4 は、溝清掃ブラシ部 8 0 の外径である。

【 0 0 3 8 】

ブラシ毛 8 8 は、踏板 2 2 を傷付けないように、非金属製であることが好ましい。例えば、適当に細い外径を有する細長いプラスチック毛を用いることができる。これに代えて、棕櫚纖維等の纖維をブラシ毛 8 8 として用いてもよい。ブラシ毛 8 8 を環状体 8 6 の外周に配置する方法としては、プラスチック毛を用いるときは、環状体 8 6 と複数のブラシ毛 8 8 とを一体成型することができる。棕櫚纖維等の纖維をブラシ毛 8 8 として用いるときは、一種のインサートモールド法により、樹脂製の環状体 8 6 にブラシ毛 8 8 を埋め込み成形することができる。いずれの方法によっても、プラスチック製の環状体 8 6 の外周面にブラシ毛 8 8 の根元が配置されるので、図 7 では、樹脂製の環状体 8 6 の外径を D_3 と示す。ブラシ毛 8 8 の長さ L_b は、 $\{(D_4 - D_3) / 2\}$ である。

【 0 0 3 9 】

ブラシ毛部 8 4 は、清掃軸部 8 2 に対し、交換可能に取り付けられる。これにより、ブラシ毛 8 8 が摩耗等した場合でも、新しいブラシ毛部 8 4 に交換することができる。交換可能とする方法としては、ねじ止め法を用いることができる。

【 0 0 4 0 】

図 7 に示すように、溝清掃ブラシ部 8 0 の中心軸と、ブラシ側回転体 7 4 の中心軸とは同軸である。また、溝清掃ブラシ部 8 0 においては、清掃軸部 8 2 の中心軸とブラシ毛部 8 4 の中心軸は同軸であり、全てのブラシ毛 8 8 は同じ長さ L_b を有する。溝清掃ブラシ部 8 0 と踏板 2 2 の関係については、図 3 に示すように、溝清掃ブラシ部 8 0 は、下部機械室 5 2 において反転過程の踏段 1 2 の踏板 2 2 の溝部である踏板溝 3 6 に向かい合い、複数の踏板溝 3 6 が並ぶ軸方向を踏板 2 2 の幅方向として踏板 2 2 の幅方向の全体に渡って配置される。溝清掃ブラシ部 8 0 の軸方向に沿った長さ W_c は、図 3 に示すように、踏段 1 2 における踏板 2 2 の軸方向に沿った長さ W_s よりも長く設定される。

【 0 0 4 1 】

溝清掃ブラシ部 8 0 の中心軸とブラシ側回転体 7 4 の中心軸とは同軸である溝清掃ブラシ部 8 0 を用いたときの踏板 2 2 と溝清掃ブラシ部 8 0 との接触関係の時間的变化を、動作モデル図である図 8 から図 1 0 を用いて説明する。図 8 から図 1 0 の各図においては、下部スプロケット 5 4 の回転軸 5 8 、踏段チェーン 2 0 、走行方向に沿って隣接して配置される 3 つの踏板 2 2 A , 2 2 B , 2 2 C 、ブラシ側回転体 7 4 、溝清掃ブラシ部 8 0 のみを図示した。溝清掃ブラシ部 8 0 との接触関係は、踏板 2 2 B について述べ、踏板 2 2 A , 2 2 C は、踏板 2 2 B の前後関係についての単なる参考として示した。

【 0 0 4 2 】

図 8 から図 1 0 の各図は、下部機械室 5 2 を軸方向の左側から見た図である。各図において、踏段チェーン 2 0 は図示しない駆動スプロケットの回転駆動力によって矢印に示す方向に搬送速度 V で移動する状態である。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

搬送速度 V はエスカレーター 10 の運行モード等によって異なるが、通常の搬送速度 V の一例は、(30 m / 分 = 50 cm / s) である。踏板 22 の走行方向に沿った奥行寸法 L_s は約 40 cm であるので、1枚の踏板 22 の奥行寸法 L_s を移動する時間は、約 0.8 s である。踏板 22 が下部機械室 52 において反転過程にあるとき、1枚の踏板 22 が奥行寸法 L_s に相当する回転を行う時間もほぼ約 0.8 s で一定である。そこで、下部スプロケット 54 の回転軸 58 周りに1枚の踏板 22 がその奥行寸法 L_s に相当する回転を行ったときの回転時間を、奥行寸法回転時間 t_0 と呼ぶ。

【0044】

図 8 は、踏板 22B の奥行方向の一方端(黒丸を付した)が溝清掃ブラシ部 80 に接触し始めた時点を示す図である。反転状態にある各踏板 22A, 22B, 22C においては、奥行方向の一方端または他方端から下部スプロケット 54 の回転軸 58 までの距離は、踏板 22 の奥行方向の他のどの位置についての下部スプロケット 54 の回転軸 58 までの距離よりも長い。すなわち、図 8 の時点では、踏板 22B の奥行方向の一方端は、溝清掃ブラシ部 80 に最も深く接触する。

【0045】

図 9 は、図 8 の状態から、踏板 22B が奥行寸法回転時間 t_0 の約半分に相当する時間 ($t_0 / 2$) で回転したときについて、踏板 22B と溝清掃ブラシ部 80 との接触関係を示す図である。奥行寸法回転時間 t_0 で回転する回転角度を θ_0 として、($t_0 / 2$) の間に回転した回転角度 ($\theta_0 / 2$) を図 9 に示す。

【0046】

この時点では、踏板 22B は、奥行方向のほぼ中央の位置で溝清掃ブラシ部 80 と接触する。反転状態にある各踏板 22A, 22B, 22C においては、奥行方向の中央の位置から下部スプロケット 54 の回転軸 58 までの距離は、踏板 22 の奥行方向の他のどの位置についての下部スプロケット 54 の回転軸 58 までの距離よりも短い。すなわち、踏板 22B の奥行方向の中央の位置は、溝清掃ブラシ部 80 に最も浅く接触する。

【0047】

踏板 22B は、溝清掃ブラシ部 80 に対向する位置にある。この状態における踏板 22B は、図 9 において矢印の方向に搬送速度 V で移動する。移動する方向は、高さ方向について上層階側から下層階側に向かっている。一方、溝清掃ブラシ部 80 の回転方向は、駆動力伝達部 78 の動作の説明において述べたように、ブラシ側回転体 74 の中心軸周りに時計方向である。溝清掃ブラシ部 80 が踏板 22B に接触する箇所における移動方向は、高さ方向について下層階側から上層階側に向かっている。すなわち、溝清掃ブラシ部 80 に対向する踏板 22B の搬送速度 V で移動する方向は、溝清掃ブラシ部 80 の周方向速度の方向と逆方向になる。換言すると、溝清掃ブラシ部 80 は、対向する踏板 22B の移動方向と逆方向に回転駆動されている。これを踏板溝 36 の清掃速度について述べると、清掃速度は、(踏板 22B の移動速度) に (溝清掃ブラシ部 80 の周方向回転速度) が加算される。仮に、溝清掃ブラシ部 80 が、対向する踏段の移動方向と同じ方向に回転駆動されていると、清掃速度は、(踏板 22B の移動速度) から (溝清掃ブラシ部 80 の周方向回転速度) が減算される。したがって、溝清掃ブラシ部 80 は、対向する踏板 22B の移動方向と逆方向に回転駆動されることで、踏板溝 36 の清掃効率が向上する。このことは、他の踏板 22A, 22C についても同様である。

【0048】

図 10 は、図 9 からさらに進み、図 8 の状態から、踏板 22B が奥行寸法回転時間 t_0 で回転したときについて、踏板 22B と溝清掃ブラシ部 80 との接触関係を示す図である。この時点では、踏板 22B は、奥行方向の他方端(黒丸を付した一方端に対し奥行方向に沿って反対側の端部)が溝清掃ブラシ部 80 に接触している。奥行方向の他方端から下部スプロケット 54 の回転軸 58 までの距離は、図 8 で述べた奥行方向の一方端から下部スプロケット 54 の回転軸 58 までの距離と同じである。すなわち、図 8 と同様に、図 10 の時点では、踏板 22B の奥行方向の一方端は、溝清掃ブラシ部 80 に最も深く接触する。なお、踏板 22B についての図 10 の状態は、すぐ後に隣接する踏板 22A について

10

20

30

40

50

の図 8 の状態と同じである。すなわち、下部スプロケット 5 4 が引き続き回転すると、踏板 2 2 A が、図 8 、図 9 、図 10 で述べた内容に従って、順次、溝清掃ブラシ部 8 0 に接触する。

【 0 0 4 9 】

踏板 2 2 は円弧状に湾曲してなく平板状であるので、踏板 2 2 と溝清掃ブラシ部 8 0 との間の最近接距離は、下部スプロケット 5 4 の回転軸 5 8 から踏板 2 2 までの距離と同様に、踏板 2 2 が下部スプロケット 5 4 の回転軸 5 8 周りに回転するにつれて変動する。溝清掃ブラシ部 8 0 の中心軸とブラシ側回転体 7 4 の中心軸とが同軸であると、奥行寸法回転時間 t_0 の内で、踏板 2 2 に対しブラシ毛 8 8 の先端が軽く接触するときと、ブラシ毛 8 8 が踏板 2 2 に強く押し付けられるときとが生じる。これが各踏板 2 2 について繰り返されると、ブラシ毛の変形や摩耗が生じやすい。

10

【 0 0 5 0 】

図 1 1 は、踏板 2 2 に対する溝清掃ブラシ部 8 0 の接触状態について、奥行寸法回転時間 t_0 の範囲の時間経過に対応させて示す図である。各図において、縦軸は、下部スプロケット 5 4 の回転軸 5 8 周りの踏板 2 2 の回転に関する時間 t で、フルスケールは奥行寸法回転時間 t_0 である。ここでは、図 8 から図 1 0 に合わせ、踏板 2 2 B について述べる。

【 0 0 5 1 】

図 1 1 (a) は、踏板 2 2 B が溝清掃ブラシ部 8 0 と向かい合う部位と下部スプロケット 5 4 の回転軸 5 8 との間の距離 R_p の変動と、踏板 2 2 B の回転に関する時間 t との関係を示す図である。距離 R_p の変動は、図 8 から図 1 0 で述べたように奥行寸法回転時間 t_0 を一周期とする変動特性 9 0 を有する。ここで、距離 R_p は、下部スプロケット 5 4 の回転軸 5 8 から踏板 2 2 B の踏板溝 3 6 の溝底面 3 5 までの距離とする。変動特性 9 0 の変動最大幅 R_p は、図 8 から図 1 0 に示すように下部スプロケット 5 4 の半周当り約 3 枚の踏板 2 2 A , 2 2 B , 2 2 C が配置される例では、踏板 2 2 の奥行寸法 L_s を約 4 0 0 mm として、数 1 0 mm の大きさとなり、溝深さ d の数倍の大きさである。これは説明のための一例であり、エスカレーター 1 0 の仕様によって異なる値となる。

20

【 0 0 5 2 】

図 1 1 (b) と (c) は、溝清掃ブラシ部 8 0 の中心軸とブラシ側回転体 7 4 の中心軸とが同軸の溝清掃ブラシ部 8 0 を用いたときについて、踏板 2 2 B と溝清掃ブラシ部 8 0 との接触関係を示す図である。ここで、時間 $t = 0$ のときのブラシ側回転体 7 4 の回転角度を α_1 として、時間 t の経過とともに変化する α_1 の値によってブラシ側回転体 7 4 の回転状態を示す。初期状態は、時間 $t = 0$ のときに $\alpha_1 = 0$ 度で、そのときに踏板 2 2 B と接触する位置を黒三角マークで示す。時間経過とともにブラシ側回転体 7 4 と一体となって溝清掃ブラシ部 8 0 が時計方向に回転し、黒三角マークもブラシ側回転体 7 4 の中心軸周りに時計方向に回転する。

30

【 0 0 5 3 】

図 1 1 (b) は、奥行寸法回転時間 t_0 に対応するブラシ側回転体 7 4 の回転数が 1 のときを示す図である。ブラシ側回転体 7 4 と一体になって回転する溝清掃ブラシ部 8 0 の回転角度は、 $t = 0$ において $\alpha_1 = 0$ 度の状態から、 $t = (t_0 / 4)$ のとき $\alpha_1 = 90$ 度となる。以下、 $t = (t_0 / 2)$ のとき $\alpha_1 = 180$ 度となり、 $t = (3 t_0 / 4)$ のとき $\alpha_1 = 270$ 度となる。そして、 $t = t_0$ で $\alpha_1 = 360$ 度となって $\alpha_1 = 0$ 度の初期状態に戻る。

40

【 0 0 5 4 】

ここで、溝清掃ブラシ部 8 0 が踏板 2 2 B と接触する状態は、溝清掃ブラシ部 8 0 の輪郭線が変動特性 9 0 と交わる位置で示される。すなわち、 $\alpha_1 = 180$ 度のときに、踏板 2 2 B に対しブラシ毛 8 8 の先端が軽く接触し、 $\alpha_1 = 0$ 度と 360 度とにおいて、ブラシ毛 8 8 が踏板 2 2 B に強く押し付けられる。 $\alpha_1 = 90$ 度と 270 度においては、踏板 2 2 B に対しブラシ毛 8 8 の先端が中間程度の接触となる。これは、図 8 から図 1 0 で述べた内容と一致する。

50

【0055】

α_1 が 360 度となると、次の踏板 22A について $\alpha_1 = 0$ 度となり、これが $\alpha_1 = 360$ 度となると、さらに次の踏板 22 について $\alpha_1 = 0$ 度となり、これが繰り返される。したがって、全ての踏板 22 との接触において、溝清掃ブラシ部 80 の回転角度 α_1 が 180 度のときに、踏板 22 に対しブラシ毛 88 の先端が常に軽く接触し、 $\alpha_1 = 0$ 度と 360 度とにおいて、ブラシ毛 88 が踏板 22 に常に強く押し付けられる。このように溝清掃ブラシ部 80 の特定の箇所において、ブラシ毛 88 が強く押し付けられることが繰り返されると、ブラシ毛 88 の変形や摩耗が生じやすい。上記は、奥行寸法回転時間 t_0 に対応するブラシ側回転体 74 の回転数が 1 のときの例であるが、 t_0 に対応するブラシ側回転体 74 の回転数が整数回転数であっても同様である。

10

【0056】

溝清掃ブラシ部 80 の特定の箇所においてブラシ毛 88 が強く押し付けられることを抑制するには、 t_0 に対応するブラシ側回転体 74 の回転数を非整数回転数とすればよい。図 11 (c) は、奥行寸法回転時間 t_0 に対応するブラシ側回転体の回転数が 2.5 のときを示す図である。 α_1 の数字、黒三角マークの内容は図 11 (b) と同じであるので、詳細な説明を省略する。

【0057】

図 11 (c) の例では、奥行寸法回転時間 t_0 の間に、溝清掃ブラシ部 80 は 2.5 回回転する。溝清掃ブラシ部 80 の回転角度は、 $t = 0$ において $\alpha_1 = 0$ 度の状態から、2.5 回回転して、 $t = t_0$ で $\alpha_1 = 180$ 度となる。図 8 から図 10 で示したのと同様に踏板 22B について述べると、踏板 22B との接触において、溝清掃ブラシ部 80 の回転角度 α_1 が 90 度のときに、踏板 22B に対しブラシ毛 88 の先端が軽く接触し、 $\alpha_1 = 0$ 度と 180 度とにおいて、ブラシ毛 88 が踏板 22B に強く押し付けられる。

20

【0058】

踏板 22B の次の踏板 22A の初期状態は、 $t = 0$ で $\alpha_1 = 180$ 度となり、踏板 22B と初期状態が α_1 で 180 度ずれる。したがって、踏板 22A との接触において、溝清掃ブラシ部 80 の回転角度 α_1 が 270 度のときに、踏板 22B に対しブラシ毛 88 の先端が軽く接触し、 $\alpha_1 = 180$ 度と 0 度とにおいて、ブラシ毛 88 が踏板 22B に強く押し付けられる。つまり、踏板 22 に対しブラシ毛 88 の先端が軽く接触する回転角度 α_1 は、異なる踏板 22 において異なっており、踏板 22 に対しブラシ毛 88 が強く押し付けられる回転角度 α_1 も異なる踏板 22 において異なっている。したがって、ブラシ毛 88 が踏板 22 に強く押し付けられる箇所が複数枚の踏板 22 を清掃する間に平均化され、ブラシ毛の寿命が延びる。上記は、奥行寸法回転時間 t_0 に対応するブラシ側回転体 74 の回転数が 2.5 のときの例であるが、 t_0 に対応するブラシ側回転体 74 の回転数が他の非整数回転数であっても同様である。

30

【0059】

溝清掃ブラシ部 80 の全周に渡って踏板 22 に対してブラシ毛 88 が均一の強さで当るようにするには、溝清掃ブラシ部 80 の中心軸がブラシ側回転体 74 の中心軸に対し偏心して取り付けられる構成とすればよい。図 11 (d) は、偏心の大きさ S を、変動特性 90 の変動最大幅 R_p の半分に設定した溝清掃ブラシ部 100 を用いたときの踏板 22B と溝清掃ブラシ部 100 との接触関係を示す図である。 α_1 の数字、黒三角マークの内容は図 11 (b) と同じであるので、詳細な説明を省略する。

40

【0060】

図 11 (d) の例では、奥行寸法回転時間 t_0 の間に、溝清掃ブラシ部 100 は 1 回転する。溝清掃ブラシ部 100 が踏板 22B と接触する状態は、溝清掃ブラシ部 100 の輪郭線が変動特性 90 と交わる位置で示されるが、 $S = (R_p / 2)$ に設定してあるので、常に、踏板 22B に対しブラシ毛 88 の先端が軽く接触している。軽く接触している状態として、ブラシ毛 88 の先端が踏板 22B の踏板溝 36 の溝底面 35 に接触する程度として、溝清掃ブラシ部 100 は、踏板 22B の奥行寸法 L_s の全体に渡って、踏板溝 36 の清掃を十分に行うことができる。

50

【0061】

図12は、図7に対応する図で、溝清掃ブラシ部100の断面図である。ここでは、清掃軸部82は、図7と同じ内容とし、ブラシ毛部102を清掃軸部82に対して偏心させる。ブラシ毛部102は清掃軸部82に対して交換可能であることは、図7の溝清掃ブラシ部80と同じである。ブラシ毛部102においては、プラスチック製の環状体104を偏心させた形状とし、ブラシ毛106の長さLbを環状体104の全周に渡って同一とした。この場合のブラシ毛106の長さLbは、踏板溝36の溝深さdよりも長く設定する。なお、図7に示す溝清掃ブラシ部80の中心軸とブラシ側回転体74の中心軸とが同軸の場合には、ブラシ毛88の長さLbは、図11(a)で述べた変動特性90の変動最大幅Rpよりも長く設定する。ここで変動最大幅Rpは、踏板溝36の溝深さdよりも長い。10

【0062】

図12の構成に代えて、プラスチック製の環状体104は偏心させずに清掃軸部82と同軸とし、溝清掃ブラシ部100の外周輪郭線が清掃軸部82に対して偏心するように、ブラシ毛106の長さを環状体104の全周に渡って異なる長さとしてもよい。

【0063】

図13から図15は、図12の溝清掃ブラシ部100を用いたときの踏板22Bと溝清掃ブラシ部100との接触関係を示す図である。これらの図は、溝清掃ブラシ部80を用いたときの図8から図10に対応し、溝清掃ブラシ部80が溝清掃ブラシ部100に置き替わったことを除き、それ以外の内容は同じであるので、溝清掃ブラシ部100について変化した内容を中心に説明し、図8から図10に述べた内容と重複する部分の説明を省略する。20

【0064】

図13は図8に対応し、踏板22Bの奥行方向の一方端(黒丸を付した)が溝清掃ブラシ部100に接触し始めた時点を示す図である。この時点の状態は、図11(d)におけるt=0の状態に対応し、踏板22Bの奥行方向の一方端は、溝清掃ブラシ部80に軽く接触している。

【0065】

図14は図9に対応し、図13の状態から、踏板22Bが奥行寸法回転時間t₀の約半分に相当する時間(t₀/2)で回転したときについて、踏板22Bと溝清掃ブラシ部80との接触関係を示す図である。この時点の状態は、図11(d)におけるt=(t₀/2)の状態に対応し、踏板22Bの奥行方向の中央の位置は、溝清掃ブラシ部80に軽く接触している。30

【0066】

図15は図10に対応し、図14の状態から進んで、図13の状態から、踏板22Bが奥行寸法回転時間t₀で回転したときについて、踏板22Bと溝清掃ブラシ部80との接触関係を示す図である。この時点の状態は、図11(d)におけるt=t₀の状態に対応し、踏板22Bの奥行方向の他方端は、溝清掃ブラシ部80に軽く接触している。

【0067】

このように、溝清掃ブラシ部100の中心軸がブラシ側回転体74の中心軸に対し偏心して取り付けられる構成とすることで、奥行寸法回転時間t₀の間、踏板22Bは、溝清掃ブラシ部80に常に軽く接触している。40

【0068】

上記構成のエスカレーターの踏板溝清掃装置70によれば、エスカレーター10が運転中に自動的に踏板溝36を清掃できる。

【符号の説明】

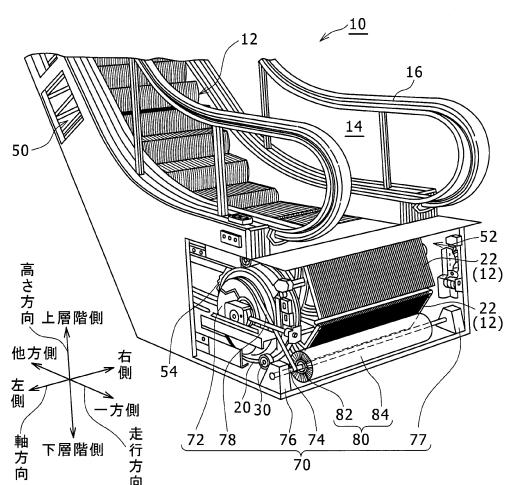
【0069】

10 エスカレーター、12 踏段、14 檻干、16 移動手摺、20 踏段チェーン、22, 22A, 22B, 22C 踏板、24 ライザー、26 フレーム、28 踏

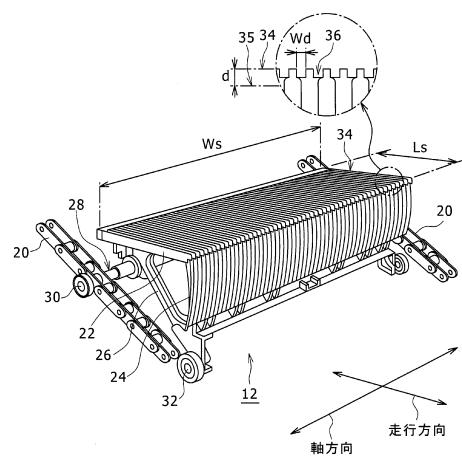
50

段軸、30 追従ローラ、32 ガイドローラ、34 踏板面、35 溝底面、36 踏板溝、50 ト拉斯、52 下部機械室、54 下部スプロケット、56 歯部、58 回転軸、70 (エスカレーターの) 踏板溝清掃装置、72 スプロケット側回転体、74 ブラシ側回転体、76, 77 支持台、78 駆動力伝達部、80 溝清掃ブラシ部、80, 100 溝清掃ブラシ部、82 清掃軸部、84, 102 ブラシ毛部、86, 104 環状体、88, 106 ブラシ毛、90 変動特性。

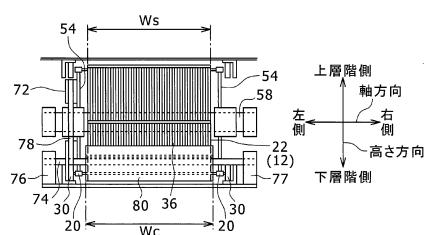
【図1】



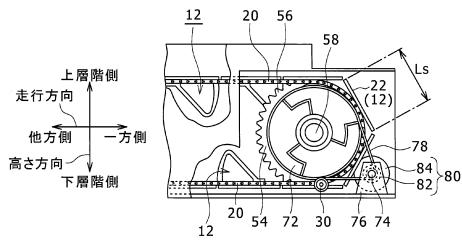
【図2】



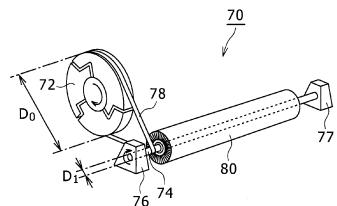
【図3】



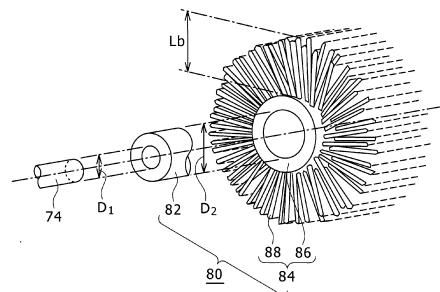
【図4】



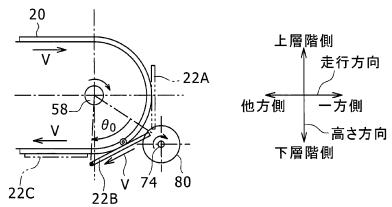
【図5】



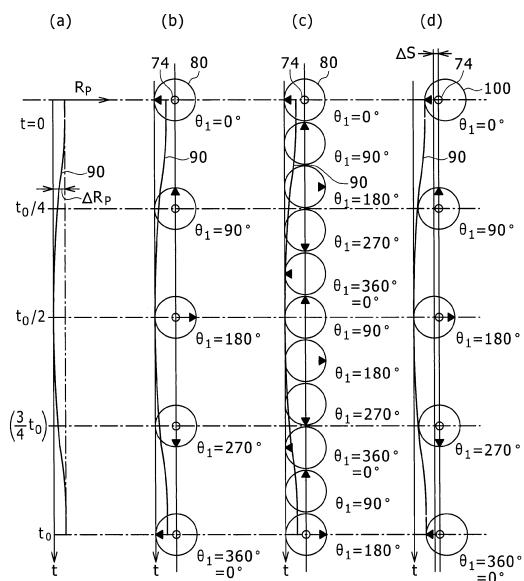
【図6】



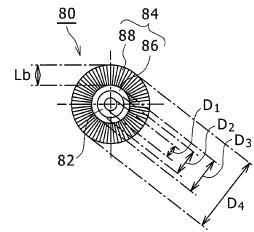
【図10】



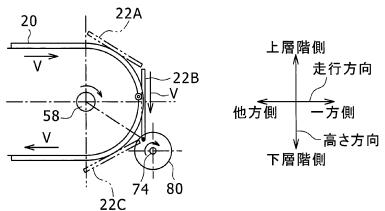
【図11】



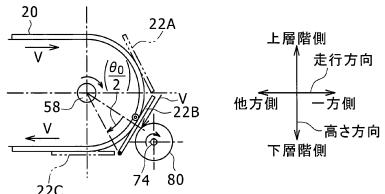
【図7】



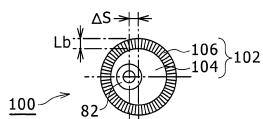
【図8】



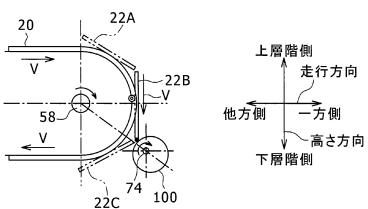
【図9】



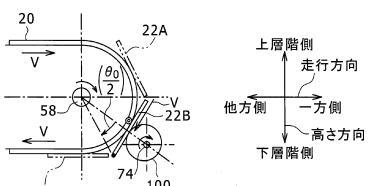
【図12】



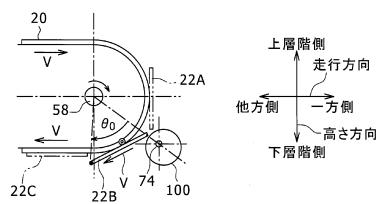
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-196279(JP, A)
特開2003-182959(JP, A)
実開昭61-157580(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B66B 21/00 - 31/02