

明 細 書

発明の名称：吸込具の移動を補助するローラの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、吸引式の清掃機に取り付けられる吸込具の移動を補助するローラの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 吸込具は、吸引式の清掃機に取り付けられ、清掃機は、吸込具を床面上で移動させながら使用される。吸込具の移動を補助するために、吸込具の下面には、ローラが取り付けられている。

[0003] ローラの外周面が硬すぎると、床面がローラによって傷つけられるので、ゴム製のローラが用いられることが一般的である。ローラの外周面をゴムのみで構成した場合には、ローラの外周面の摩擦係数が過度に大きくなる。摩擦係数が過度に大きい場合には、ローラは、横滑りせず（すなわち、ローラの軸方向におけるローラの摺動は許容されず）、吸込具を側方に移動させることが困難になる。

[0004] ローラの摩擦係数を低減するために、特許文献1は、不織布にゴムを含浸することにより、ローラを形成することを提案している。この場合、ローラの外周面上には、不織布の樹脂繊維が露出し、露出した樹脂繊維によって摩擦係数が低減される。

[0005] 特許文献1のローラの外周面は、微視的には、樹脂繊維が毛羽立った状態になっている。この場合、床面上の塵埃が樹脂繊維に絡まりやすい。ローラに塵埃が絡みつくと、ローラの転動が塵埃によって阻害され、吸込具の移動を補助する機能が失われる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2000-343903号公報

発明の概要

[0007] 本発明は、ローラへの塵埃の絡みつきを抑制する技術を提供することを目的とする。

[0008] 本開示におけるローラの製造方法は、吸引式の清掃機に取り付けられる吸込具の移動を補助するローラを製造するために用いられる。ローラの製造方法は、ゴム製のローラ本体と、ローラ本体の外周面から点在するように突出した樹脂繊維と、を有するローラ状の部材の外表面を加熱することにより、ローラ本体の外周面から突出した樹脂繊維を溶融させた樹脂部をローラ本体の外周面に形成する加熱工程と、溶融した樹脂部を固化させる固化工程と、を備えている。

[0009] 上述の製造方法により製造されたローラは、ローラへの塵埃の絡みつきを抑制することができる。

[0010] 本発明の目的、特徴及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態に係るローラの製造方法によって製造されたローラを備える吸込具が取り付けられた吸引式の清掃機の側面図である。

[図2]図1の吸込具の平面図である。

[図3]図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線で切断した断面図である。

[図4]図2に示す吸込具の底面図である。

[図5]本実施形態に係るローラの製造方法によって製造されたローラの斜視図である。

[図6]本実施形態に係るローラの製造方法によって製造されたローラにおいてローラ本体の外周面に形成された樹脂部がローラ本体内の内側樹脂部に繋がっている状態を示す図である。

[図7]本実施形態に係るローラの製造方法を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照しながら、実施形態を詳細に説明するが、当業者の理解を容易にするために、例えば、既によく知られた事項の詳細説明、又は、実

質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。なお、添付図面及び以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図していない。

[0013] 図1は、吸込具100が取り付けられた吸引式の清掃機101を示している。清掃機101は、吸引ファン（図示せず）及び吸引ファンを駆動するモータ（図示せず）を内蔵している本体部102と、本体部102から延設されたホース103と、を備えている。清掃機101は、ホース103の中間位置に設けられた操作部104を更に備えている。吸込具100は、ホース103の先端に接続されている。操作部104は、ホース103に沿って設けられた配線を通じて、本体部102と吸込具100とに電氣的に接続されている。操作部104は、使用者の操作を受けて、本体部102及び吸込具100の駆動部分を作動させたり停止させたりするための指令信号を生成するように構成されている。

[0014] 吸込具100は、図2～図4に示すように、左右方向に長い中空の箱構造からなるハウジング120と、ハウジング120をホース103の先端に接続するように構成された接続口130と、を有している。ハウジング120内には、塵埃を掻き取るための2つの掻取ローラ141、142が配置されている。ハウジング120の下面には、複数のローラ151～153が配置されている。

[0015] ハウジング120は、前壁121、後壁122、側壁123、124、上壁125、下壁126、前カバー129及び仕切壁127を含んでいる。

[0016] 前壁121は、ハウジング120の前側で立設された部分である。後壁122は、前壁121の後方で立設された左右方向に長い部分である。後壁122の左右方向における中央位置において、凹部122aが設けられており、凹部122aは、前方に向かって凹んでいる（図2参照）。

[0017] 側壁123、124は、ハウジング120の右側及び左側で立設された部分であり、前壁121と後壁122とを繋いでいる。上壁125は、後壁1

２２の上部及び側壁１２３，１２４の上部に繋がっている。

[0018] 下壁１２６は、ハウジング１２０の下面を形成しており、図４に示すように、底面視において、前方に開口した略Ｃ字状に形成されている。詳細には、下壁１２６は、側壁１２３，１２４から吸込具１００の幅方向に突出した左右の下壁１２６ａ，１２６ａと、後壁１２２から前方に突出した後下壁１２６ｂと、を有している。左右の下壁１２６ａ，１２６ａの前後方向の大きさは、側壁１２３，１２４の前後方向の大きさに等しくなっている。後下壁１２６ｂは、左側の下壁１２６ａから右側の下壁１２６ａに繋がっている。後下壁１２６ｂの下面には、布面に毛羽が立てられた起毛布によって形成された集塵部１２８が設けられている。

[0019] 前カバー１２９は、前壁１２１の上部と、上壁１２５の上部と、側壁１２３，１２４と、に繋がり、前壁１２１の上部及び上壁１２５の上部に取り付け可能に構成されている。

[0020] 仕切壁１２７は、前後方向に延びる仕切壁部１２７ａと、左右方向に延びる仕切壁部１２７ｂと、を含んでいる。仕切壁部１２７ａは、左右の下壁１２６ａ，１２６ａの内側の端から上壁１２５に繋がるように形成されている。仕切壁部１２７ｂは、後下壁１２６ｂの内側の端から上壁１２５に繋がるように形成されている。仕切壁部１２７ｂは、後下壁１２６ｂの左右方向の全長に亘って連続している。仕切壁部１２７ａは、仕切壁部１２７ｂの左右の端から左右下壁１２６ａ，１２６ａの前端に延設されている。

[0021] 吸込具１００には、塵埃が吸い込まれる吸込空間１１１が形成されている。吸込空間１１１は、仕切壁１２７と前カバー１２９とによって区画されている。吸込空間１１１は、下方に開口しており、吸込空間１１１の開口部分は、略矩形状になっている。吸込空間１１１は、床面上の塵埃が空気とともに流入する空間である。

[0022] 吸込具１００には、掻取ローラ１４１，１４２を駆動するモータ１６５、１６７を収容するための収容空間１１２も形成されている（図２～図４を参照）。収容空間１１２は、仕切壁１２７により、収容空間１１２から仕切ら

れている。詳細には、収容空間 1 1 2 は、仕切壁 1 2 7、後壁 1 2 2、側壁 1 2 3、1 2 4、上壁 1 2 5 及び下壁 1 2 6 により区画されている。

[0023] ハウジング 1 2 0 には、仕切壁 1 2 7 及び後壁 1 2 2 の凹部 1 2 2 a を貫通する流路 1 1 6 が形成されている（図 2 ～図 4 を参照）。流路 1 1 6 の前側の開口 1 1 5 は、仕切壁 1 2 7 の左右方向の中央位置に形成されており、流路 1 1 6 は、吸込空間 1 1 1 に向けて開口している（図 4 を参照）。流路 1 1 6 は、前側の開口 1 1 5 から後方に延びて接続口 1 3 0 に繋がっている。流路 1 1 6 は、空気及び塵埃が吸込空間 1 1 1 から清掃機 1 0 1 へ流れる流動経路として用いられる。

[0024] 後下壁 1 2 6 b の左右方向における中央位置には、図 2 及び図 4 に示すように、後方に突出した後方ブラケット 1 5 8 が設けられている。後方ブラケット 1 5 8 は、後下壁 1 2 6 b と一体に形成されている。後方ブラケット 1 5 8 は、平面視において、後方に開口した略 U 字形状を有している。詳細には、後方ブラケット 1 5 8 は、後下壁 1 2 6 b に隣接する基端部 1 5 8 a と、基端部 1 5 8 a の後端における左右の両端部から後方に突出する左右の突出部 1 5 8 b、1 5 8 b と、を有している。左右の突出部 1 5 8 b、1 5 8 b には、それぞれ、下面から上方に凹み、ローラ 1 5 3、1 5 3 が収容される収容穴 1 5 9、1 5 9 が形成されている。

[0025] なお、収容穴 1 5 9、1 5 9 は、左右の突出部 1 5 8 b、1 5 8 b を上下に貫通してもよい。また、後方ブラケット 1 5 8 は、ハウジング 1 2 0 の下面から後方に突出していれば、後下壁 1 2 6 b と一体に形成されていなくてもよく、その形状も限定されることはない。また、ローラ 1 5 3 の数も 2 つに限定されることはない。また、後方ブラケット 1 5 8 は、省略されてもよい。

[0026] 掻取ローラ 1 4 1 は、吸込空間 1 1 1 に配置されている（図 4 参照）。掻取ローラ 1 4 1 は、テーパ筒部 1 6 1 と、テーパ筒部 1 6 1 の外周面に設けられた複数の掻取部 1 6 2 と、を有している。テーパ筒部 1 6 1 の基端は、側壁 1 2 3 の近傍の収容空間 1 1 2 内に位置しており、テーパ筒部 1 6 1 は

、仕切壁部 1 2 7 a を貫通して側方（図 4 では右側）に延設されている。

[0027] テーパ筒部 1 6 1 は、左右方向における吸込空間 1 1 1 の長さの半分よりも若干短い。テーパ筒部 1 6 1 の基端側の部分は、側壁 1 2 3 の近傍の収容空間 1 1 2 に配置された軸受（図示せず）によって回転自在に支持されている。

[0028] テーパ筒部 1 6 1 は、基端から先端に向けて細くなる細長い円錐台形状を有している。テーパ筒部 1 6 1 は、先端が基端よりも前方に位置するように傾斜している。加えて、テーパ筒部 1 6 1 は、先端が基端よりも下方に位置するように傾斜している。

[0029] テーパ筒部 1 6 1 の基端には、テーパ筒部 1 6 1 と一体に回転するプーリ（図示せず）が取り付けられている。プーリには、収容空間 1 1 2 内に配置されたモータ 1 6 5 のモータ軸 1 6 5 b に掛け渡されたベルト 1 6 6（図 3 参照）が掛け渡されている。これにより、モータ 1 6 5 の駆動によって掻取ローラ 1 4 1 が回転する。

[0030] 複数の掻取部 1 6 2 は、床面上の塵埃を掻き取るように構成されている。複数の掻取部 1 6 2 それぞれは、テーパ筒部 1 6 1 の基端から先端までの区間に亘って螺旋状に延設された帯状の部分である。掻取部 1 6 2 は、弾性変形可能な材料から形成されている。たとえば、掻取部 1 6 2 は、多数のブラシ毛を用いて形成されていてもよいし、帯状のエラストマや帯状の弾性樹脂を用いて形成されていてもよいし、帯状の布材を用いて形成されていてもよい。

[0031] 掻取部 1 6 2 は、テーパ筒部 1 6 1 の基端から先端までの区間に亘って略一様な突出量でテーパ筒部 1 6 1 の外周面から突出している。掻取部 1 6 2 の突出量は、掻取部 1 6 2 が吸込空間 1 1 1 を通じてハウジング 1 2 0 の下面よりも下方に突出し、床面に接触する値に設定されている。

[0032] 掻取部 1 6 2 は、テーパ筒部 1 6 1 の中心軸に対して非平行である。詳細には、掻取部 1 6 2 は、テーパ筒部 1 6 1 の中心軸に対してねじれる方向に延設されている。すなわち、掻取部 1 6 2 の基端及び先端のテーパ筒部 1 6

1の周方向における位置は、互いに相違している。

- [0033] 掻取ローラ142は、掻取ローラ141と左右対称である。すなわち、掻取ローラ142の先端は、掻取ローラ141の先端に対向している。掻取ローラ142は、掻取ローラ142の先端から側壁124に向けて側方に延設されている。掻取ローラ142のテーパ筒部161の基端側の部分は、側壁124の近傍の収容空間112に配置された軸受（図示せず）によって回転自在に支持されている。掻取ローラ142のテーパ筒部161の基端には、テーパ筒部161と一体に回転するプーリ（図示せず）が取り付けられている。プーリには、モータ167のモータ軸167bに掛け渡されたベルト168が掛け渡されている。これにより、モータ167の駆動によって掻取ローラ142が回転する。
- [0034] 掻取ローラ141, 142は、左右方向における吸込空間111の長さの半分よりも若干短いので、掻取ローラ141, 142の先端の間には、空隙118が形成されている（図4参照）。すなわち、空隙118は、掻取ローラ141, 142の延設方向において掻取ローラ141, 142の先端に隣接して形成されている。掻取ローラ141, 142は、空隙118について左右対称な形状を有している。空隙118は、掻取ローラ141, 142に巻き付いた長い塵埃（たとえば、毛髪）を除去するために利用される。
- [0035] 空隙118は、流路116の開口115の前方に位置している（図2及び図4を参照）。詳細には、空隙118は、流路116の開口方向において開口115と並んでいる。空隙118は、左右方向において吸込空間111の略中央に形成されている。
- [0036] モータ165は、モータ軸165bが掻取ローラ141のテーパ筒部161の中心軸と平行になるように、下壁126の上面に設けられたモータ支持部176に支持されている（図3参照）。モータ167は、モータ軸167bが掻取ローラ142のテーパ筒部161の回転軸と平行になるように、下壁126の上面に設けられたモータ支持部176に支持されている（図3参照）。

- [0037] 左右の下壁126a, 126aには、図4に示すように、左右のローラ151, 151が配置されている。また、後下壁126bには、摩擦低減ローラ152が配置されている。後方ブラケット158には、一対の後方ローラ153, 153が配置されている。なお、後方ブラケット158が省略される場合は、一対の後方ローラ153, 153は省略される。
- [0038] 左右のローラ151, 151は、不織布にゴムを含浸することによって形成されている。このため、ローラ151, 151の内部は、樹脂繊維がちりばめられた状態になっており、樹脂繊維の一部は、ローラ151, 151の外面上で毛羽立った状態になっている。なお、左右のローラ151, 151の材質は限定されることはない。例えば、左右のローラ151, 151は、樹脂によって形成されてもよい。
- [0039] 左右のローラ151, 151は、左右の下壁126a, 126aに形成された左右のローラ配置孔156, 156に配置されている。ローラ151, 151は、左右の下壁126a, 126aに回転自在に取り付けられている。この状態で、左右のローラ151, 151は、左右の下壁126a, 126aの下面から下方に突出している。
- [0040] 一対の後方ローラ153, 153は、不織布にゴムを含浸することによって形成されている。このため、後方ローラ153, 153の内部は、樹脂繊維がちりばめられた状態になっており、繊維樹脂の一部は、後方ローラ153, 153の外面上で毛羽立った状態になっている。なお、一対の後方ローラ153, 153の材質は限定されない。例えば、一対の後方ローラ153, 153は、樹脂によって形成されてもよい。
- [0041] 一対の後方ローラ153, 153は、左右の突出部158b, 158bの収容穴159, 159に配置されている。後方ローラ153, 153は、左右の突出部158b, 158bに回転自在に取り付けられている。この状態で、一対の後方ローラ153, 153は、左右の突出部158b, 158bの下面から下方に突出している。
- [0042] 摩擦低減ローラ152は、図5及び図6に示すように、ゴム製のローラ本

体 1 5 2 a と、ローラ本体 1 5 2 a の外面上で略一様に点在する樹脂部 1 5 2 b と、ローラ本体 1 5 2 a 内に位置する繊維状の内側樹脂部 1 5 2 c と、を備える。内側樹脂部 1 5 2 c は、ローラ本体 1 5 2 a の外面上の樹脂部 1 5 2 b に繋がっている。摩擦低減ローラ 1 5 2 は、ローラ本体 1 5 2 a 内に樹脂繊維がちりばめられて、樹脂繊維の一部が外面に毛羽立った状態のローラ状の部材を用いて作製されている。

[0043] ローラ本体 1 5 2 a は、ニトリルブタジエンゴム（NBR）によって形成されている。なお、ローラ本体 1 5 2 a を形成するゴムは、ニトリルブタジエンゴム（NBR）に限定されることはない。

[0044] 樹脂部 1 5 2 b は、ポリエステルによって形成されている。なお、樹脂部 1 5 2 b の材質は、加熱によって溶融させることができ、かつ、ローラ本体 1 5 2 a を形成しているゴムよりも摩擦係数の低いものであれば、ポリエステルに限定されることはない。例えば、樹脂部 1 5 2 b の材質は、ポリプロピレンやポリエチレンであってもよい。

[0045] 摩擦低減ローラ 1 5 2 の外周面は、ローラ本体 1 5 2 a の外周面と、ローラ本体 1 5 2 a の外周面上で点在している樹脂部 1 5 2 b と、により形成されている。したがって、摩擦低減ローラ 1 5 2 の外周面上には、微視的には凹凸が形成されている。摩擦低減ローラ 1 5 2 の外周面上の凹凸に塵埃がはまり込まないように、摩擦低減ローラ 1 5 2 の外周面の面粗さが設定されている。詳細には、摩擦低減ローラ 1 5 2 の外周面は、摩擦低減ローラ 1 5 2 の外周面の面粗さの最大高さ S_z が $150\mu\text{m}$ 未満になるように形成されている。なお、最大高さ S_z は、摩擦低減ローラ 1 5 2 の外周面における最も高い点と、最も低い点と、の高低差を意味している。摩擦低減ローラ 1 5 2 の外周面における最も高い点は、樹脂部 1 5 2 b により形成されるので、最大高さ S_z は、樹脂部 1 5 2 b の最も高い点と、ローラ本体 1 5 2 a の外周面の最も低い点と、の高低差を意味してもよい。

[0046] 樹脂部 1 5 2 b は、ローラ本体 1 5 2 a の外周面上だけでなくローラ本体 1 5 2 a の側面上においても点在している。ローラ本体 1 5 2 a の側面上の

樹脂部 152b は、摩擦低減ローラ 152 の側面の面粗さの最大高さ S_z が $150\mu\text{m}$ 未満になるように形成されている。なお、ローラ本体 152a の側面上の樹脂部 152b は、省略されてもよい。

[0047] 摩擦低減ローラ 152 は、後下壁 126b に形成された配置孔 157 に配置されている。摩擦低減ローラ 152 は、後下壁 126b に回転自在に取り付けられている。この状態で、摩擦低減ローラ 152 は、後下壁 126b の下面から下方に突出している。配置孔 157 は、左右のローラ配置孔 156, 156 よりも流路 116 の開口 115 に近い位置に配置されている（図 3 及び図 4 参照）。

[0048] 次に、上記のように構成された吸込具 100 の摩擦低減ローラ 152 の製造方法について図 7 を参照しながら説明する。なお、図 7 では、樹脂部 152b の図示は省略している。

[0049] まず、ローラ状の部材 10 が作製される。ローラ状の部材 10 は、ゴム製のローラ本体 152a を有している。ローラ本体 152a の外周面及び側面からは、樹脂繊維が突出しており、樹脂繊維は、ローラ本体 152a の外周面及び側面上で点在している。ローラ本体 152a の外周面及び側面からの樹脂繊維の突出量は、最終製品である摩擦低減ローラ 152 の外周面の面粗さの最大高さ S_z が $150\mu\text{m}$ 未満になるように設定される。

[0050] ローラ状の部材 10 は、例えば、環状に形成されたポリエステル等の樹脂製の不織布に、ニトリルブタジエンゴム（NBR）等の樹脂を含浸させることによって作製され得る。この場合、不織布の樹脂繊維の一部は、ローラ本体 152a の外周面及び側面に毛羽立った状態で露出し得る。この状態で、ローラ本体 152a の外周面及び側面上で突出した樹脂繊維は、ローラ状の部材 10 の内部の不織布である内側樹脂部 152c に繋がっている。

[0051] なお、ローラ本体 152a の側面に樹脂部 152b を形成しない場合は、ローラ状の部材 10 において、ローラ本体 152a の側面からは樹脂繊維が突出していなくてもよい。

[0052] 次いで、図 7 に示すように、ローラ状の部材 10 の外表面が、バーナー 1

70で250℃を超える燃焼ガスによって加熱される。この加熱温度は、樹脂繊維及びローラ本体152aの融点よりも高くなっている。このため、ローラ本体152a及びローラ本体152aの外周面及び側面から突出した樹脂繊維が溶融する。ローラ本体152aの外周面及び側面上で点在している樹脂繊維が溶融することにより、溶融した樹脂部152bが、ローラ本体152aの外周面及び側面に点在した状態で形成される。このとき、ローラ本体152aの外周面及び側面上の樹脂部152bは、ローラ本体152aの内部の内側樹脂部152cに繋がった状態を保っている。また、ローラ本体152aの表面も溶融するので、ローラ本体152a自体の表面粗さが低減される。

[0053] このとき、加熱工程後において、摩擦低減ローラ152の外周面及び側面の面粗さの最大高さ S_z が150 μm 未満になるように、バーナー170から発生する燃焼ガスの吐出圧力が調節される。たとえば、バーナー170からの燃焼ガスの吐出圧力が高くなれば、溶融した樹脂部152bは、燃焼ガスによってローラ本体152aの外周面及び側面に向けて強い力で押圧される。この結果、ローラ本体152aの外周面及び側面からの樹脂部152bの突出量が小さくなり、摩擦低減ローラ152の外周面及び側面の面粗さの最大高さ S_z は小さくなる。この状態では、ローラ本体152aの外周面及び側面上で溶融した樹脂部152bが占める面積は大きくなる。このため、摩擦低減ローラ152の外周面における摩擦係数は小さくなる。

[0054] 逆に、バーナー170からの燃焼ガスの吐出圧力が小さくなれば、ローラ本体152aの外周面及び側面に向けて、樹脂部152bを押圧する力は弱くなる。この結果、ローラ本体152aの外周面及び側面からの樹脂部152bの突出量が大きくなり、摩擦低減ローラ152の外周面及び側面の面粗さの最大高さ S_z は大きくなる。この状態では、ローラ本体152aの外周面及び側面上で樹脂部152bが占める面積が小さくなる。このため、摩擦低減ローラ152の外周面及び側面における摩擦係数は大きくなる。

[0055] 最後に、溶融した樹脂部152bを固化する固化工程が行われる。固化工

程では、溶融した樹脂部 1 5 2 b が自然冷却されることにより、樹脂部 1 5 2 b は、溶融した状態から固化した状態に変わる。この結果、ローラ本体 1 5 2 a の外周面及び側面に固化した樹脂部 1 5 2 b が点在するように形成される。

[0056] なお、ローラ状の部材 1 0 の外表面を加熱する手段は、ローラ状の部材 1 0 のローラ本体 1 5 2 a の外面から突出する樹脂繊維を溶融させることができれば、バーナー 1 7 0 に限定されることはない。また、ローラ状の部材 1 0 の外表面を加熱する温度は、樹脂繊維の融点よりも高ければよく、樹脂繊維の種類に応じて設定される。上述の実施形態では、加熱温度は、樹脂繊維及びローラ本体 1 5 2 a の融点よりも高い値に設定されているが、樹脂繊維の融点よりも高くローラ本体 1 5 2 a の融点よりも低い値に設定されてもよい。

[0057] 上述の摩擦低減ローラ 1 5 2 の製造方法では、ローラ状の部材 1 0 の外表面が加熱される。ローラ状の部材 1 0 は、ゴム製のローラ本体 1 5 2 a を有しており、ローラ本体 1 5 2 a の外面から樹脂繊維が突出している。樹脂繊維は、ローラ本体 1 5 2 a の外面上で点在している。ローラ状の部材 1 0 の外表面を加熱する加熱工程において、ローラ本体 1 5 2 a の外面上の樹脂繊維が溶融されて、その後、固化される。この結果、ローラ状の部材 1 0 の外表面上で点在した樹脂部 1 5 2 b が形成される。ローラ本体 1 5 2 a の外表面からの樹脂部 1 5 2 b の突出量は、加熱工程前におけるローラ本体 1 5 2 a の外表面からの樹脂繊維の突出量よりも小さくなる。したがって、ローラ本体 1 5 2 a に対する塵埃の絡みつきが抑制される。すなわち、樹脂繊維を溶融することにより、樹脂繊維の毛羽立ちに起因する塵埃の捕捉の問題が解消される。したがって、ローラへの塵埃の付着に起因するローラの転動不良が抑制される。

[0058] 上述の摩擦低減ローラ 1 5 2 の製造方法では、摩擦低減ローラ 1 5 2 の外周面の面粗さの最大高さ S_z は、 $150\text{ }\mu\text{m}$ 未満になる。この最大高さ S_z は、毛髪の平均的な太さ ($150\text{ }\mu\text{m}$) よりも小さいので、ローラの外周面

上の凹凸に毛髪がはまり込むことは生じにくい。

[0059] 上述の摩擦低減ローラ 1 5 2 の製造方法では、加熱工程後において、ローラ本体 1 5 2 a の外周面上の樹脂部 1 5 2 b は、ローラ本体 1 5 2 a 内の内側樹脂部 1 5 2 c に繋がっている。したがって、樹脂部 1 5 2 b は、ローラ本体 1 5 2 a の外周面から剥がれにくい。

[0060] 上述の摩擦低減ローラ 1 5 2 の製造方法では、ローラ状の部材 1 0 の外表面は、250℃を超える温度で加熱される。この加熱温度は、ポリエステル製の樹脂繊維の融点よりも高く、樹脂繊維は、ローラ本体 1 5 2 a の外周面及び側面上で熔融して、樹脂部 1 5 2 b になる。その後、樹脂部 1 5 2 b が固化すれば、樹脂部 1 5 2 b は、ローラ本体 1 5 2 a の外周面及び側面に接着された状態になる。ローラ本体 1 5 2 a の外表面は部分的に、樹脂部 1 5 2 b に被覆された状態になるので、摩擦低減ローラ 1 5 2 の摩擦係数は低くなる。

[0061] 上述の摩擦低減ローラ 1 5 2 の製造方法では、NBR製のローラ本体 1 5 2 a よりも高い温度で、ローラ状の部材 1 0 の外表面が加熱される。このため、樹脂繊維だけでなくローラ本体 1 5 2 a も熔融する。このため、ローラ本体 1 5 2 a の表面に現れるゴムの表面の粗さも低下する。

[0062] 上述の摩擦低減ローラ 1 5 2 の製造方法では、樹脂部 1 5 2 b は、ローラ本体 1 5 2 a の外周面だけでなく、ローラ本体 1 5 2 a にも形成される。したがって、塵埃は、ローラ本体 1 5 2 a の外周面だけでなく、ローラ本体 1 5 2 a の側面においても付着しにくくなっている。

[0063] 上述された実施形態は、以下の構成を主に備える。

[0064] 本開示におけるローラの製造方法は、吸引式の清掃機に取り付けられる吸込具の移動を補助するローラを製造するために用いられる。ローラの製造方法は、ゴム製のローラ本体と、ローラ本体の外周面から点在するように突出した樹脂繊維と、を有するローラ状の部材の外表面を加熱することにより、ローラ本体の外周面から突出した樹脂繊維を熔融させた樹脂部をローラ本体の外周面に形成する加熱工程と、熔融した樹脂部を固化させる固化工程と、

を備えている。

[0065] 上述の構成によれば、加熱工程では、ローラ状の部材の外表面が加熱される。ローラ状の部材は、ゴム製のローラ本体と、ローラ本体の外周面から突出した樹脂繊維と、を有しており、ローラ状の部材の外表面の加熱により、ローラ本体の外周面上の樹脂繊維が溶融されて、溶融した樹脂部が形成される。樹脂繊維は、ローラ本体の外周面上で点在しているので、溶融した樹脂部も、ローラ本体の外周面に点在した状態になる。ローラ本体の外周面からの樹脂部の突出量は、ローラ本体の外周面からの樹脂繊維の突出量よりも小さいので、塵埃のローラ本体への絡みつきの抑制される。すなわち、樹脂繊維を溶融することにより、樹脂繊維の毛羽立ちに起因する塵埃の捕捉の問題が解消される。したがって、ローラへの塵埃の付着に起因するローラの転動不良が抑制される。

[0066] 上述の構成において、加熱工程では、固化工程後のローラの外周面の面粗さの最大高さ S_z が $150\ \mu\text{m}$ 未満になるようにローラ本体の外周面を加熱してもよい。

[0067] 上述の構成によれば、固化工程後のローラの外周面の面粗さの最大高さ S_z は、 $150\ \mu\text{m}$ 未満になる。なお、最大高さ S_z は、ローラの外周面における最も高い点と最も低い点の高低差を表している。ローラの外周面における最も高い点は、樹脂部により形成されるので、最大高さ S_z は、樹脂部の最も高い点とローラ本体の外周面の最も低い点の高低差を示している。この最大高さ S_z は、毛髪の平均的な太さ ($150\ \mu\text{m}$) よりも小さいので、ローラの外周面上の凹凸に毛髪がはまり込むことは生じにくい。

[0068] 上述の構成において、ローラ状の部材は、ローラ本体内に位置する繊維状の内側樹脂部を含んでいてもよい。樹脂繊維は、内側樹脂部に繋がっていてもよい。加熱工程では、樹脂繊維が内側樹脂部に繋がった状態を維持しつつローラ本体の外周面を加熱してもよい。

[0069] 上述の構成によれば、ローラ本体内に位置する繊維状の内側樹脂部にローラ本体の外周面上の樹脂部が繋がった状態が維持されるので、樹脂部は、ロ

ーラ本体の外周面から剥がれにくい。

[0070] 上述の構成において、樹脂繊維は、ポリエステルによって形成されているもよい。加熱工程では、250℃を超える温度でローラ状の部材の外表面が加熱されてもよい。

[0071] 上述の構成によれば、ローラ状の部材の外表面に対する加熱温度は、250℃を超えており、この温度は、樹脂繊維を形成するポリエステルの融点よりも高い。このため、ポリエステル製の樹脂繊維を溶融し、樹脂部をローラ本体の外表面上に形成することができる。ポリエステル製の樹脂部がローラ本体の外表面上で点在した状態が得られるので、ローラの摩擦係数は低くなる。

[0072] 上述の構成において、ローラ本体は、NBR（ニトリルブタジエンゴム）によって形成されていてもよい。

[0073] 上述の構成によれば、NBRの融点は、250℃を超える加熱温度よりも低いので、ローラ本体は、樹脂繊維とともに溶融される。このため、ローラ本体の表面に現れるゴムの表面の粗さが低減される。

[0074] 上述の構成において、ローラ状の部材は、ローラ本体の側面から点在するように突出した樹脂繊維を有していてもよい。加熱工程では、側面から突出した樹脂繊維が溶融するようにローラ状の部材の外表面を加熱することにより、ローラ本体の側面上において溶融した樹脂部を形成してもよい。固化工程では、ローラ本体の側面上の樹脂部が固化されてもよい。

[0075] 上述の構成によれば、ローラ本体の側面においても樹脂部が点在したローラを得ることができる。この場合、ローラ本体の外周面にのみ樹脂部を形成する場合に比べて、ローラへの塵埃の絡みつきが抑制される。

産業上の利用可能性

[0076] 本実施形態のローラの製造方法は、清掃作業に用いられる装置に好適に利用される。