

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-105663

(P2019-105663A)

(43) 公開日 令和1年6月27日(2019.6.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 235	2H033
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 551	2H077
G03G 15/02 (2006.01)	G03G 15/02 101	2H171
G03G 15/20 (2006.01)	G03G 15/20 515	2H200
C08G 18/44 (2006.01)	C08G 18/44	3J103

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-236170 (P2017-236170)
 (22) 出願日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(71) 出願人 000005278
 株式会社ブリヂストン
 東京都中央区京橋三丁目1番1号
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 230118913
 弁護士 杉村 光嗣
 (74) 代理人 100119530
 弁理士 富田 和幸
 (74) 代理人 100165951
 弁理士 吉田 憲悟
 (72) 発明者 大迫 章英
 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社
 ブリヂストン内
 Fターム(参考) 2H033 AA23 BB04 BB06 BB26
 最終頁に続く

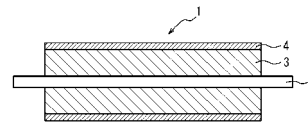
(54) 【発明の名称】 導電性ローラ及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】トナー搬送性能の劣化に起因した印字濃度の低下を抑制できる導電性ローラを提供する。

【解決手段】上記課題を解決するべく、本発明の導電性ローラ1は、シャフト2と、該シャフト2の外周側に、少なくとも、弾性層3と、表層4とを備えた導電性ローラ1であって、前記表層4が、ポリオール、イソシアネート及び架橋剤を含む表層用組成物からなり、前記ポリオールの分子量が500~8000であり、且つ、前記表層用組成物のイソシアネートインデックスが1.2~2.0であり、前記表層の凝集力が、4~11nNであることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シャフトと、該シャフトの外周側に、少なくとも、弾性層と、表層とを備えた導電性ローラであって、

前記表層が、ポリオール、イソシアネート及び架橋剤を含む表層用組成物からなり、前記ポリオールの分子量が500～8000であり、且つ、前記表層用組成物のイソシアネートインデックスが1.2～2.0であり、

前記表層の凝集力が、4～11nNであることを特徴とする、導電性ローラ。

【請求項 2】

前記ポリオールが、水添ポリブタジエンポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール及びポリプロピレングリコールからなる群より選択される少なくとも一種を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の導電性ローラ。

10

【請求項 3】

前記表層用組成物が、ウレタン成分100質量部に対して、0.1～5質量部のシリコンをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の導電性ローラ。

【請求項 4】

前記シリコンは、1つあたりの分子量が500～2000であるアクリレート基を有するアクリレート変性シリコンを含有することを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の導電性ローラ。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の導電性ローラを備えたことを特徴とする、画像形成装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、導電性ローラ及び画像形成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、複写機、プリンタ等の電子写真方式の画像形成装置等における現像部には、図 1 に示すように、静電潜像を保持する感光体 11 等の画像形成体、この画像形成体に当接して表面に担持したトナー 15 を付着させることにより静電潜像を可視画像化する現像ローラ 1 と、この現像ローラ 1 にトナーを供給するためのトナー供給ローラ 13 とが設けられており、トナー 15 を、トナー収容部 14 からトナー供給ローラ 13 及び現像ローラ 1 を介して画像形成体（感光体 11）まで搬送する一連のプロセスにより、画像形成が行われる。

30

【0003】

ここで、上述した電子写真方式の画像形成装置については、印字枚数の増加ニーズがある。ただし、印字枚数が増加するにしたがって、前記トナー 15 の劣化が進み、凝集しやすくなることが知られている。凝集しやすくなったトナー 15 は、現像ローラ 1 で搬送される際に塊となり、搬送ムラが発生しやすくなるおそれがあった。そして、トナー 15 の搬送ムラが発生した場合には、印字が砂地のように白く抜けてしまい、印字濃度が低下するという問題が発生する。

40

そのため、トナーの搬送ムラに起因した印字濃度低下を改善できる技術の開発が望まれていた。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

そのため、本発明の目的は、トナー搬送性能の劣化に起因した印字濃度の低下を抑制できる導電性ローラを提供することにある。また、本発明の他の目的は、印字濃度に優れた画像形成装置を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者らは、シャフトと、該シャフトの外周側に、少なくとも、弾性層と、表層とを備えた導電性ローラについて、上記課題を解決するべく検討を行った。その結果、トナー搬送性能の低下については、ローラ表面の凝集力（タック性のような表面の粘着力）が大きく影響することに着目した。そして、本発明者らは、さらに鋭意研究を行った結果、導電性ローラの表層をポリオール、イソシアネート及び架橋剤を含む、表層用組成物から構成するとともに、ポリオールの分子量及びイソシアネートインデックスの調整を行い、ローラ表層の凝集力（AFM（Atomic Force Microscope）を用いて測定したフォースカーブから得られる凝集力）を適正範囲（4～11nN）に制御することによって、トナー搬送ムラ等の搬送性能の劣化を抑制できるとともに、印字濃度の低下を防ぐことができることを見出し、本発明を完成するに至った。

10

【0006】

即ち、本発明の導電性ローラは、シャフトと、該シャフトの外周側に、少なくとも、弾性層と、表層とを備えた導電性ローラであって、

前記表層が、ポリオール、イソシアネート及び架橋剤を含む、表層用組成物からなり、前記ポリオールの分子量が500～8000であり、且つ、前記表層用組成物のイソシアネートインデックスが1.2～2.0であり、

前記表層の凝集力が、4～11nNであることを特徴とする。

上記構成を具えることによって、トナー搬送性能の劣化に起因した印字濃度の低下を抑制できる導電性ローラの提供が可能となる。

20

【0007】

また、本発明の導電性ローラについては、前記ポリオールが、水添ポリブタジエンポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール及びポリプロピレングリコールからなる群より選択される少なくとも一種を含むことが好ましい。印字濃度の低下をより確実に抑えることができるためである。

【0008】

さらに、本発明の導電性ローラについては、前記表層用組成物が、ウレタン成分100質量部に対して、0.1～5質量部のシリコンをさらに含むことが好ましい。トルクの上昇やトナー劣化を招くことなく、印字濃度の低下を抑制することができるためである。

30

【0009】

さらにまた、本発明の導電性ローラについては、前記シリコンは、1つあたりの分子量が500～2000であるアクリレート基を有するアクリレート変性シリコンを含有することが好ましい。トルクの上昇やトナー劣化を招くことなく、印字濃度の低下をより確実に抑制できるためである。

【0010】

本発明の画像形成装置は、上述した本発明の導電性ローラを備えたことを特徴とする。

上記構成によって、印字濃度の低下を抑制でき、優れた画像品質を実現できる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、トナー搬送性能の劣化に起因した印字濃度の低下を抑制できる導電性ローラを提供できる。また、本発明によれば、印字濃度に優れた画像形成装置を提供できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】画像形成装置の一例を模式的に示した部分断面図である。

【図2】本発明の導電性ローラの一実施形態を、模式的に示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の一実施形態について、必要に応じて図面を用いて説明する。

50

ここで、図1は、本発明の導電性ローラの一実施形態を、模式的に示した断面図であり、図2は、本発明の導電性ローラの一実施形態について、表層の一部を拡大し、模式的に示したものである。

< 導電性ローラ >

本実施形態の導電性ローラは、図1に示すように、シャフト2と、該シャフト2の外周側に、少なくとも、弾性層3と、表層4とを備えた導電性ローラ1である。

【0014】

ここで、本発明の導電性ローラの例として、具体的には、感光体等の像担持体を一様に帯電させる帯電ローラ、現像剤を担持搬送して像担持体に供給する現像ローラ、現像ローラに現像剤を帯電させつつ供給する現像剤供給ローラ、記録紙等の記録体に転写された現像剤像を定着させる定着ローラ、像担持体等に付着した現像剤等を除去するクリーニングローラ等が挙げられる。

10

これらの中でも、本発明の導電性ローラは、現像ローラとして用いられることが好ましい。現像ローラは、特に、トナー搬送性能の劣化に起因した印字濃度の低下を抑制できることが要求されている部材であることから、本発明の課題解決による利益を効果的に享受できるためである。

【0015】

以下、本実施形態の導電性ローラの各構成部材について説明する。

(弾性層)

本実施形態の導電性ローラ1を構成する弾性層3は、図1に示すように、導電性ローラ1の最も下部に位置する(シャフト2に隣接する)層である。

20

【0016】

前記弾性層を構成する材料については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリウレタン樹脂、ゴム弾性体、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体樹脂、メラミン樹脂、フッ素樹脂、エポキシ樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、セルロース樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂、などが挙げられる。これらは1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、ポリウレタン樹脂は、良好な柔軟性を実現できる点で、好ましい。

30

【0017】

前記ポリウレタン樹脂は、ポリウレタン樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、ポリエステル系ウレタン樹脂、ポリエーテル系ウレタン樹脂、ポリカーボネート系ウレタン樹脂、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、ポリエーテル系ウレタン樹脂が、樹脂の抵抗値が低く、加水分解が起こりにくい点で好ましい。また、(メタ)アクリレート基を有するポリウレタン樹脂であると、紫外線を照射することによって紫外線硬化させることができる。特に、(メタ)アクリレート基をポリウレタンの末端に導入したポリウレタンは、紫外線硬化の効率が優れる点で好ましい。

40

【0018】

ここで、前記弾性層は、弾性層用組成物から形成される。

前記弾性層用組成物としては、前記弾性層を形成できる組成物である限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

前記ポリウレタン樹脂の弾性層を形成する場合には、前記弾性層用組成物として、ポリオール、イソシアネート、ウレタン結合触媒、溶媒、充填剤、などの成分を含むことが好ましい。また、前記ポリウレタンフォームの弾性層を形成する場合には、整泡剤をさらに含むことが好ましい。

前記弾性層用組成物は、上記成分の他に、必要に応じて、イオン導電剤、可塑剤、軟化

50

剤、粘着付与剤、粘着防止剤、分離剤、離型剤、増量剤、着色剤、架橋剤、加硫剤、重合禁止剤、などを含んでもよい。

【0019】

なお、前記ポリオールとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリテトラメチレングリコール、ポリブタジエンポリオール、アルキレンオキサイド変性ポリブタジエンポリオール、ポリイソブレンポリオール、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、ポリエーテルポリオールが、樹脂の柔軟性、永久圧縮ひずみを少なくする点で、好ましい。

10

【0020】

また、前記イソシアネートとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、トリレンジイソシアネート(TDI)、プレポリマー化トリレンジイソシアネート(プレポリマー化TDI)、ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、粗製ジフェニルメタンジイソシアネート(クルードMDI)、イソホロンジイソシアネート(IPDI)、水素添加ジフェニルメタンジイソシアネート、水素添加トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)；これらのイソシアヌレート変性物、カルボジイミド変性物、グリコール変性物等；などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、プレポリマー化トリレンジイソシアネート(プレポリマー化TDI)が、ウレタン反応活性が高く、弾性層ひいては導電性ローラの弾性を向上させやすい等の点で、好ましい。

20

【0021】

前記ウレタン結合触媒としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、ジブチル錫ジラウレート、ジオクチル錫アセテート、ジオクチル錫ビス(エチルマレート)、ジブチル錫ビス(オレイルマレート)、ジブチル錫ジアセテート、ジブチル錫チオカルボキシレート、ジブチル錫ジマレート、ジオクチル錫チオカルボキシレート、オクテン酸錫、モノブチル錫オキシド、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、ジブチル錫ジラウレートが、触媒活性が高い点で、好ましい。

30

【0022】

前記整泡剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、シリコーン系整泡剤、イオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、シリコーン系整泡剤が、発泡体の泡均一性が良好となる点で、好ましい。

また、前記シリコーン系整泡剤は、官能基を有することが好ましい。前記シリコーン系整泡剤の官能基としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、OH(水酸)基、チオール基、アミノ基、イミノ基、ニトロ基、ニトロソ基、カルボキシル基、アクリル基、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、OH(水酸)基は、後述する接着層用組成物にイソシアネートが含まれると、該イソシアネートが、弾性層のシリコーン系整泡剤に由来するOH(水酸)基とウレタン結合を形成するため、弾性層と接着層との間の接着性がより向上できる点で、好ましい。後述する湿気硬化型接着剤にイソシアネート基を2つ以上有するMDIを含んでいると、MDIは電子求引性が高く、整泡剤のOHと化学反応しやすいため、反応効率が高く、接着性を特に向上できる。

40

【0023】

前記溶媒としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール等のアルコール類；酢酸ブチル；ジメチルスルホン；ジメチルスルホキシド；テトラヒドロフラン；ジオキサン；トルエン；

50

キシレン；などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、酢酸ブチルが、揮発速度が速い点で、好ましい。

【0024】

なお、前記弾性層用組成物により弾性層を形成する場合、本発明の導電性ローラは、シャフトの外表面に前記弾性層用組成物を塗布した後、紫外線照射することにより弾性層を形成することができる。そのため、本発明のローラは、大量の熱エネルギーを必要とせず、短時間で製造することが可能である。また、製造にキュア炉等が不要であるため、多額の設備費用を必要としない。なお、上記層形成用原料をシャフトの外表面または弾性層の表面に塗布する方法としては、スプレー法、ロールコーター法、ディッピング法、ダイコート法等が挙げられる。また、紫外線照射に用いる光源としては、水銀灯、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ、メタルハイドランプ、キセノンランプ等が挙げられる。紫外線照射の条件は、層形成用原料に含まれる成分、組成及び塗布量等に応じて適宜選択され、照射強度や積算光量等を適宜調整すればよい。

10

また、前記弾性層を、ポリウレタンフォームにより形成する場合には、例えば、シャフトの半径方向外側に、ポリウレタンフォームを含む弾性層用組成物を直接担持させることで弾性層を形成できる。

【0025】

(表層)

本実施形態の導電性ローラ1を構成する表層4は、図1に示すように、前記弾性層3上に、直接又は接着層等の中間層を介して形成された層である。

20

【0026】

そして、本発明では、前記表層が、ポリオール、イソシアネート及び架橋剤を含む、表層用組成物からなり、前記ポリオールの分子量が500~8000であり、且つ、前記表層用組成物のイソシアネートインデックスが1.2~2.0であり、前記表層の凝集力が、4~11nNであることを特徴とする。

【0027】

印字濃度の低下の主な原因となる導電性ローラのトナー搬送ムラ等の搬送性能の低下については、導電性ローラ表面(表層表面)の凝集力が低いことに起因し、この表層表面の凝集力を高めることによって、導電性ローラのトナー搬送性能を高めることができることを見出した。ただし、表層表面の凝集力については、高すぎると、表面のベタツキが増すことによるトルクの上昇や、トレイ劣化の助長を招くことになる。

30

そのため、本発明では、表層用組成物中のポリオールの分子量及びイソシアネートインデックスについて調整を行うことで、表層表面の凝集力を特定の範囲(具体的には、4~11nN)に収めることによって、トルクの上昇やトナー劣化等の問題を引き起こすことなく、トナー搬送性能を高め、印字濃度の低下を抑えることが可能となった。

【0028】

ここで、前記表層の凝集力とは、表層を構成する材料内部の結合力(バラバラにならずに一体でいられるかを表す力)のことであり、本発明では、AFM(Atomic Force Microscope: 原子間力顕微鏡)を用いて測定したフォースカーブから得ることができる。前記フォースカーブとは、AFMによる測定時、探針と試料との間の距離の上限及び下限を設定して定点を上下動させて、探針と試料との間の距離とカンチレバーに働く力(カンチレバーのたわみ量)との関係をプロットした結果得られる曲線のことであり、なお、AFMについては、例えば、日立ハイテクノロジーズ製NanoNavi S-image等の市販の顕微鏡を用いることが可能である。

40

また、前記表層の凝集力については、トルクの上昇やトナー劣化等の問題を引き起こすことなく、トナー搬送性能を高め、印字濃度の低下を抑えるという観点から、4~11nNの範囲とする必要がある。さらに、同様の観点から、4~8nNとすることが好ましく、5~8nNとすることがより好ましい。

【0029】

ここで、前記表層については、表層用組成物から形成される。

50

前記表層用組成物は、ポリオール、イソシアネート及び架橋剤を含み、前記ポリオールの分子量が500~8000であり、且つ、前記表層用組成物のイソシアネートインデックスが1.2~2.0である。

なお、前記表層用組成物については、上述した成分以外にも、本発明の目的を害しない限り、導電剤等の公知の添加剤を適宜含むことができる。

【0030】

ここで、前記ポリオールの分子量（重量平均分子量）については、500~8000であることを要し、800~8000であることが好ましく、1000~6000であることがより好ましい。

前記ポリオールの分子量は、大きくなる程上述した凝集力が高くなる傾向にあり、小さくなる程凝集力が低くなる傾向にあることから、トルクの上昇やトナー劣化等の問題を引き起こすことなく、トナー搬送性能を高めるべく、分子量を500~8000としている。また、前記ポリオールの分子量が800以上であると、基層が柔らかくなることにより、表層混合物が硬化した基層に浸み込みやすくなり、8000以下であると層間の密着性を向上させることができるという効果もある。

なお、前記ポリオールの分子量（重量平均分子量）は、ゲル浸透クロマトグラフィーを用いて、ポリスチレン換算の値として求めることができる。

【0031】

ここで、前記ポリオールについては、上述した分子量を有するものであれば特に限定はされず、目的に応じて適宜選択することができる。前記ポリオールの種類については、例えば、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリブタジエンポリオール、水添ポリブタジエンポリオール、アルキレンオキサイド変性ポリブタジエンポリオール、ポリイソプレンポリオール、等が挙げられる。なお、上述したポリオールは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

また、前記ポリオールは、上述した中でも、水添ポリブタジエンポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール及びポリプロピレングリコールからなる群より選択される少なくとも一種を含むことが好ましい。トナー搬送性能をより高め、より確実に印字濃度の低下を抑えることができる。

【0032】

また、イソシアネートとしては、後述するイソシアネートインデックスを有することができれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、トリレンジイソシアネート（TDI）、プレポリマー化トリレンジイソシアネート（プレポリマー化TDI）、ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）、粗製ジフェニルメタンジイソシアネート（クルードMDI）、イソホロンジイソシアネート（IPDI）、水素添加ジフェニルメタンジイソシアネート、水素添加トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）；これらのイソシアヌレート変性物、カルボジイミド変性物、グリコール変性物等；等が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、イソホロンジイソシアネートが、製造プロセスにおいて粘度調整しやすい点、基層の柔軟性を確保しやすい点、等で有利である。

【0033】

ここで、前記表層用組成物のイソシアネートインデックスとしては、1.2~2.0であることを要し、1.2~1.8であることが好ましい。

前記表層用組成物のイソシアネートインデックスは、高くなる程上述した凝集力が低くなり、低くなるほど上述した凝集力が高くなる傾向にある。そのため、トルクの上昇やトナー劣化等の問題を引き起こすことなく、トナー搬送性能を高めるべく、前記イソシアネートインデックスを1.2~2.0の範囲にしている。また、前記イソシアネートインデックスが、上記好適範囲内であると、製造プロセス面での粘度調整がし易くなる点及び基層の柔軟性が優れる点で有利である。

【0034】

また、前記表層用組成物は、必要に応じてその他の成分を含むことができる。その他の

10

20

30

40

50

成分については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。その他の成分としては、例えば、ウレタン成分以外のエラストマー、触媒、光重合開始剤、整泡剤、導電剤、充填剤、微粒子、しゃく解剤、発泡剤、可塑剤、軟化剤、粘着付与剤、粘着防止剤、分離剤、離型剤、増量剤、着色剤、加硫剤、重合禁止剤、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0035】

なお、前記表層用組成物は、上述したポリオール及びイソシアネートから形成されるウレタン成分以外のエラストマーを含むこともできる。前記エラストマーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、シリコン、エチレン-プロピレン-ジエンゴム(EPDM)、アクリロニトリル-ブタジエンゴム(NBR)、天然ゴム(NR)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、ブタジエンゴム(BR)、イソプレングム(IR)、ポリノルボルネンゴム、ブチルゴム(IIR)、クロロプレングム(CR)、アクリルゴム、エピクロロヒドリンゴム(ECO)、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA);これらの混合物;などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

10

【0036】

また、上述したエラストマーの中でも、前記表層用組成物がシリコンを含むことが好ましい。前記シリコンは、前記表層の凝集力を下げる効果があることから、前記表層用組成物中に適量含むことによって、前記表層の凝集力をより効果的に調整でき、トルクの上昇やトナー劣化を招くことなく、印字濃度の低下を抑制することができるためである。

20

なお、前記シリコンの含有量については、特に限定はされないが、前記ウレタン成分100質量部に対して、0.1~5質量部であることが好ましく、0.1~3質量部であることがより好ましい。

【0037】

また、前記シリコンについては、上述したように表層の凝集力を下げる効果のあるものであればよく、種類については特に限定はされない。

ただし、より確実に前記表層トナー搬送性能を高めることができる点からは、前記シリコンとして、水酸基、エポキシ基、メタクリロキシ基、アクリレート基、メタクリレート基等の官能基を有する変性シリコンを含有することが好ましく、それらの中でも、1つあたりの分子量が500~2000であるアクリレート基を有するアクリレート変性シリコンを含有することがより好ましい。また、これらのシリコンを含有することによって、ウレタン成分との相溶性が高くなる効果もある。

30

【0038】

前記触媒としては、例えば、ジブチルスズジラウレート、ジブチルスズジアセテート、ジブチルスズチオカルボキシレート、ジブチルスズジマレート、ジオクチルスズチオカルボキシレート、オクテン酸スズ、モノブチルスズオキシド等の有機スズ化合物;塩化第一スズ等の無機スズ化合物;オクテン酸鉛等の有機鉛化合物;トリエチルアミン、ジメチルシクロヘキシルアミン等のモノアミン類;テトラメチルエチレンジアミン、テトラメチルプロパンジアミン、テトラメチルヘキサレンジアミン等のジアミン類;ペンタメチルジエチレントリアミン、ペンタメチルジプロピレントリアミン、テトラメチルグアニジン等のトリアミン類;トリエチレンジアミン、ジメチルピペラジン、メチルエチルピペラジン、メチルモルホリン、ジメチルアミノエチルモルホリン、ジメチルイミダゾール、ピリジン等の環状アミン類;ジメチルアミノエタノール、ジメチルアミノエトキシエタノール、トリメチルアミノエチルエタノールアミン、メチルヒドロキシエチルピペラジン、ヒドロキシエチルモルホリン等のアルコールアミン類;ビス(ジメチルアミノエチル)エーテル、エチレングリコールビス(ジメチル)アミノプロピルエーテル等のエーテルアミン類;p-トルエンスルホン酸、メタンスルホン酸、フルオロ硫酸等の有機スルホン酸;硫酸、リン酸、過塩素酸等の無機酸;ナトリウムアルコラート、水酸化リチウム、アルミニウムアルコラート、水酸化ナトリウム等の塩基類;テトラブチルチタネート、テトラエチルチタネート、テトライソプロピルチタネート等のチタン化合物;ビスマス化合物;四級アンモ

40

50

ニウム塩等が挙げられる。これら触媒の中でも、有機スズ化合物が好ましい。これら触媒は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

前記触媒の使用量は、前記ポリオール100質量部に対して0.001~2.0質量部の範囲が好ましい。

【0039】

また、前記表層は、紫外線硬化型ポリウレタンを用いることが好ましい。その場合、前記表層用組成物に含まれる光重合開始剤としては、4-ジメチルアミノ安息香酸、4-ジメチルアミノ安息香酸エステル、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、アセトフェノンジエチルケタール、アルコキシアセトフェノン、ベンジルジメチルケタール、ベンゾフェノン及び3,3-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、4,4-ジメトキシベンゾフェノン、4,4-ジアミノベンゾフェノン等のベンゾフェノン誘導体、ベンゾイル安息香酸アルキル、ビス(4-ジアルキルアミノフェニル)ケトン、ベンジル及びベンジルメチルケタール等のベンジル誘導体、ベンゾイン及びベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾイン誘導体、ベンゾインイソプロピルエーテル、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、キサントン、チオキサントン及びチオキサントン誘導体、フルオレン、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルホスフィンオキシド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキシド、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1,2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(モルホリノフェニル)-ブタノン-1等を用いることができる。これら光重合開始剤は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0040】

前記整泡剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、シリコーン系整泡剤、イオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤、等が挙げられる。これらの整泡剤は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

また、上述した整泡剤の中でも、シリコーン系整泡剤が、発泡体の泡均一性が良好になる点で、好ましい。

【0041】

前記導電剤は、弾性層に導電性を付与する作用を有する。かかる導電剤としては、紫外線を透過できるものが好ましく、イオン導電剤や透明な電子導電剤を用いることが好ましく、イオン導電剤を用いることが特に好ましい。イオン導電剤は、前記ウレタンアクリレートオリゴマーに溶解する上、透明性を有するため、導電剤としてイオン導電剤を用いた場合、シャフト上に層形成用原料を厚く塗布しても、紫外線が十分に塗膜内部まで到達し、層形成用原料を十分に硬化させることができる。ここで、イオン導電剤としては、テトラエチルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、ドデシルトリメチルアンモニウム、ヘキサデシルトリメチルアンモニウム、ベンジルトリメチルアンモニウム、変性脂肪酸ジメチルエチルアンモニウム等の過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、硫酸塩、エチル硫酸塩、カルボン酸塩、スルホン酸塩等のアンモニウム塩；リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム等のアルカリ金属、アルカリ土類金属の過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、硫酸塩、トリフルオロメチル硫酸塩、スルホン酸塩等が挙げられる。また、透明な電子導電剤としては、ITO、酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛等の金属酸化物の微粒子；ニッケル、銅、銀、ゲルマニウム等の金属の微粒子；導電性酸化チタンウイスキー、導電性チタン酸バリウムウイスキー等の導電性ウイスキー等が挙げられる。さらに、電子導電剤として、ケッチェンブラック、アセチレンブラック等の導電性カーボン、SAF、ISAF、HAF、FEF、GPF、SRF、FT、MT等のゴム用カーボンブラック、酸化処理等を施したカラー用カーボンブラック、熱分解カーボンブラック、天然グラファイト、人造グラファイト等を使用してもよい。これら導電剤は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

10

20

30

40

50

【0042】

(その他の層)

本発明の導電性ローラは、図2に示すように、シャフト2と、弾性層3と、表層4とを備えるが、必要に応じて、その他の層をさらに備えることができる。

前記その他の層としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、弾性層3と表層4との間に形成される中間層、表層3とシャフト2との間に形成される中間層等が挙げられる。前記中間層については、特に限定はされず、弾性層及び表層の種類に応じて、適宜選択することが可能である。例えば、湿気硬化タイプの樹脂を使用してもよいし、アクリレートを含むオリゴマーにアクリロイルモルフォリンモノマーなどのアミド含有モノマーを配合した紫外線硬化タイプの樹脂を使用してもよい。

10

【0043】

(シャフト)

本発明の導電性ローラは、図1に示すように、シャフト2を備える。前記シャフト2を構成する材料は、良好な導電性を有する限り、特に制限はなく、例えば、金属からなるシャフトや、高剛性の樹脂基材からなるシャフト、又は、これらの組み合わせとすることができ、内部を中空にくりぬいた金属製又は高剛性樹脂製の円筒体等であってもよい。

【0044】

なお、前記シャフトに高剛性の樹脂を使用する場合、高剛性樹脂に導電剤を添加・分散させて、十分に導電性を確保することが好ましい。ここで、高剛性樹脂に分散させる導電剤としては、カーボンブラック粉末やグラファイト粉末、カーボンファイバー、アルミニウム、銅、ニッケル等の金属粉末、酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛等の金属酸化物粉末、導電性ガラス粉末等の粉末状導電剤が好ましい。これら導電剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。導電剤の配合量は、特に制限されるものではないが、高剛性樹脂の全体に対して、5~40質量%の範囲が好ましく、5~20質量%の範囲がより好ましい。

20

【0045】

前記金属シャフトや金属製円筒体の材質としては、鉄、ステンレス、アルミニウム等が挙げられ、これらに対して、亜鉛やニッケルのめっきを施したものでもよい。また、上記高剛性の樹脂基材1Bの材質としては、ポリアセタール、ポリアミド6、ポリアミド6・6、ポリアミド12、ポリアミド4・6、ポリアミド6・10、ポリアミド6・12、ポリアミド11、ポリアミドMXD6、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキサイド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレンテレフタレート、ポリアリレート、液晶ポリマー、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレン、ABS樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、メラミン樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂等が挙げられる。これらの中でも、ポリアセタール、ポリアミド6・6、ポリアミドMXD6、ポリアミド6・12、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンサルファイド、ポリカーボネートが好ましい。これら高剛性樹脂は、1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

30

40

【0046】

<画像形成装置>

本発明の画像形成装置は、上述した本発明の電性ローラを備えたことを特徴とする。

画像形成装置中に、本発明の導電性ローラを備えることによって、トナー搬送性能の劣化に起因した印字濃度の低下を効果的に抑制できる。

【0047】

ここで、図5は、本発明の画像形成装置の一実施形態を模式的に示したものであるが、本実施形態の画像形成装置では、現像ローラとして、本発明の導電性ローラ1を用いている。本実施形態の画像形成装置では、静電潜像を保持した感光体11と、感光体11の近傍(図では上方)に位置して感光体11を帯電させるための帯電ローラ12と、トナー2

50

4を供給するためのトナー供給ローラ13と、トナー供給ローラ13と感光体11との間に配置された現像ローラ1と、現像ローラ1の近傍(図では上方)に設けられたクリーニングブレード17と、感光体11の近傍(図では下方)に位置する転写ローラ18と、感光体11に隣接して配置されたクリーニングローラ19とを備える。

なお、本実施形態の画像形成装置は、さらに、画像形成装置に通常用いられる公知の部品(図示せず)を備えることができる。

【0048】

図5に示す画像形成装置では、まず、感光体11に帯電ローラ1を当接させて、感光体11と帯電ローラ12との間に電圧を印加し、感光体11を一定電位に帯電させた後、露光機(図示せず)により静電潜像を感光体11上に形成する。次に、感光体11と、トナー供給ローラ13と、現像ローラ1とが、図中の矢印方向に回転することで、トナー供給ローラ13上のトナー15が現像ローラ1を経て感光体11に送られる。現像ローラ1上のトナー15は、クリーニングブレード17より、均一な薄層に整えられ、現像ローラ1と感光体11とが接触しながら回転することにより、トナー15が現像ローラ1から感光体11の静電潜像に付着して、潜像が可視化される。潜像に付着したトナー24は、転写ローラ18で紙等の記録媒体に転写され、転写後に感光体11上に残留するトナー15は、クリーニングローラ19によって除去される。

【実施例】

【0049】

以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

【0050】

<サンプル1~27>

以下に記載の条件によって、現像ローラの各サンプルを作製した。

【0051】

(弾性層の作製)

ポリオールとして両末端水酸基ポリプロピレンジオール(三洋化成工業(株)製「サンニックスPP-2000」)を用い、イソシアネートとしてイソホロンジイソシアネート(エポニックジャパン(株)製)を、イソシアネートインデックス1.6となるように混ぜ合わせた。さらに、ポリウレタンに(メタ)アクリレート基を導入するために、水酸基を含有する(メタ)アクリレートである2-ヒドロキシプロピルアクリレート(製造会社:共栄社化学社、商品名:ライトエステルHOP-A(N))をイソシアネート基と等量反応するよう添加した。反応をIRで追跡し、イソシアネートのピークがなくなった時点を反応の終了として弾性層用のウレタンアクリレートを得た。これに光重合開始剤としてIRGACURE184(BASF社製)を、ウレタンアクリレート100質量部に対して1質量部含むように弾性層用組成物を調整した。

調製した弾性層用組成物を、ダイコーターにより厚さ1500 μm となるように塗布し、塗布しながらスポットUV照射により硬化して、弾性層を形成した。このようにして得られた弾性層形成済みローラに対し、さらに、窒素雰囲気下で回転させながら、UV照射強度700mW/cm²で5秒間UV照射した。

【0052】

(表層の作製)

表1に記載のポリオールを用い、表1に記載のイソシアネートを表1に示すようなイソシアネートインデックスを満たすように適量、ポリウレタンに(メタ)アクリレート基を導入するために、末端のイソシアネートのキャップのための2-ヒドロキシエチルアクリレート(共栄社化学(株)製「ライトエステルHOA(N)」)を、ポリオール100質量部に対して4.5質量部、光重合開始剤としてIrg.907(BASF社製)を、ポリオール100質量部に対して1質量部含む表層用組成物を調整した。なお、表層用組成物に含むシリコンの含有量、表層用組成物のイソシアネートインデックスについては表1に示す。

。

10

20

30

40

50

次いで、得られた弾性層形成済みローラの表面に、調製した表層用組成物を、ロールコーターにて塗布し、UV照射して、厚さ6 μ mにて表層を形成し、各サンプルの現像ローラを作製した。

【0053】

(評価)

作製した現像ローラの各サンプルについて、以下の評価を行った。

【0054】

(1)凝集力

現像ローラの各サンプルの表面について、AFM(原子間力顕微鏡、(株)日立ハイテクノロジーズ製)を用いて、フォースカーブを作成し、凝集力(nN)を導出した。得られた凝集力については、表1に示す。

10

【0055】

(2)硬さ

現像ローラの各サンプルについて、表層の材料を別途1mm厚のシートサンプル(引っ張り試験サンプル)を作成し、JIS K7161に定められた方法により測定した。3号ダンベル打ち抜き治具によって、引っ張り試験サンプルを作成し、作製したサンプルに対して島津製作所製EZ-TESTを用いて引っ張り試験を実施した。引っ張り速度は10mm/min、弾性率(MPa)は3%~4%間のひずみと応力から算出した。なお、現像ローラの弾性率が高い場合には、搬送ムラ等が庄司、画質が低下するおそれがある。測定した弾性率については、表1に示す。

20

【0056】

(3)トナーの搬送ムラ

現像ローラの各サンプルについて、印刷装置(ブラザー工業(株)製「HL-L2360DN」)に取り付けて、1%濃度の画像3000枚の印刷を実施した。その後、各サンプルの表面に付着したトナーの様子をキーエンス製レーザー顕微鏡にて1000倍で観察し、以下の基準に従って評価を行った。評価結果を表1に示す。

：視野内のトナー粒子が占める面積が90%以上

：視野内のトナー粒子が占める面積が80%以上、90%未満

×：視野内のトナー粒子が占める面積が80%未満

【0057】

30

(4)印字濃度

現像ローラの各サンプルについて、印刷装置(ブラザー工業(株)製「HL-L2360DN」)に取り付けて、ベタ黒印刷(全て黒の印刷)を実施し、得られた印刷画像について、エックスライト社製反射濃度計「eXact」にてK色の反射濃度を測定した。測定した反射濃度の結果を表1に示す。

【0058】

(5)その他の印刷不具合

現像ローラの各サンプルについて、印刷装置(ブラザー工業(株)製「HL-L2360DN」)に取り付けて、1%濃度の画像3000枚実施し、得られた印刷画像について、目視にて不具合があるかいなかを観察した。観察した印刷画像は以下の基準によって評価し、結果を表1に示す。

40

：不具合なし：黒べた画像中に、白い縦筋等がない状態

×：スジの発生又はカスレの発生あり

【0059】

【表 1 A】

表層用組成物	サンプル															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ウレタン成分の条件	実施例	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG
	比較例	2000	2000	2000	2000	2000	2000	800	1000	8000	9000	2000	2000	2000	2000	2000
イソシアネートインデックス	実施例	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	1.1	1.2	2.0	2.5	1.5
	比較例	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シリコーンの種類、ウレタン成分100質量部に対する含有量	実施例	0	0.1	1	2	2.5	5	5.5	2	2	2	2	2	2	2	2
	比較例	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
凝集力 (mN)	実施例	7.5	7	6.5	5.2	4.8	4.0	3.7	3.2	4.2	8.5	14.2	10.3	4.8	3.8	4.42
	比較例	1.12	1.18	1.22	1.41	1.46	1.96	2.28	4.62	1.99	0.82	0.77	0.85	1.61	2.52	1.2
トナー搬送ムラ	実施例	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	○	○	×	○	○	×	○
	比較例	1.35	1.38	1.34	1.33	1.32	1.31	1.25	1.12	1.31	1.41	1.11	1.38	1.35	1.26	1.33
印字濃度	実施例	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	×	○
	比較例	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他印の耐不具合	実施例	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	×	○
	比較例	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

10

20

30

40

【 表 1 B 】

サンプル	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	比較例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例
ウレタン成分の条件	PTMG	エタール	ポリカーボネート	水添ポリブタジエン	PTMG	PTMG	PTMG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG	PPG
	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1000	8000	9000	500	2000	2000	2000	800	6000
	IPDI	IPDI	IPDI	IPDI	MDI	HDI	IPDI	IPDI	IPDI	IPDI	IPDI	IPDI	IPDI	TDI	IPDI	IPDI
	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	1.2	1.5	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シリコーンの種類、ウレタン成分100質量部に対する含有量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0
	6.2	6.8	5.5	7.1	5.2	5.8	5.8	4.8	10.8	15	4	5.5	5.8	11	4.5	8.1
	1.25	1.42	1.82	1.18	1.38	1.23	1.24	1.74	0.71	0.56	2.42	1.53	1.82	0.94	2.15	1.01
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	×	○	○	◎	◎	○	◎
	1.38	1.4	1.39	1.38	1.38	1.39	1.4	1.35	1.29	1.12	1.29	1.32	1.39	1.41	1.31	1.38
その他印の刷不具合	○	○	○	○	○	○	○	○	○	× (欠入)	○	○	○	○	○	○

【 0 0 6 0 】

10

20

30

40

50

*1：ポリオールについては、

P P G が、ポリプロピレングリコール（三洋化成工業（株）製 「PP - 2000」）であり、
P T M G が、ポリテトラメチレンエーテルグリコール（保土谷化学工（株）業製 「PTG
- 200SN」）であり、

エステルジオールが、（ダイセル工業（株）製 「ブラクセル220」）であり、
ポリカーボネートジオールが、（旭化成ケミカルズ（株）製 「T5652」）であり、
水添ポリブタジエンが、（日本曹達（株）製 「GI-2000」）であることを示す。

*2：イソシアネートについては、

I P D I が、イソホロンジイソシアネート（エポニック社製 「VESTANAT IPDI」）であ
り、

T D I が、トルエンジイソシアネート（東ソー（株）製 「コロネートT-80」）であり、
M D I が、ジフェニルメタンジイソシアネート（東ソー（株）製 「ミリオネートMT」
）であり、

H D I が、ヘキサメチレンジイソシアネート（旭化成（株）製 「デュラネート50M-HDI
」）であることを示す。

*3：アクリレート変性のないシリコン、日油（株）製 「FS-7101」

*4：アクリレート変性シリコン、信越化学（株）製 「X22-2457」、アクリレート基 1
つあたりの分子量1000

*5：アクリレート変性シリコン、信越化学（株）製 「X22-2458」、アクリレート基 1
つあたりの分子量300

【 0 0 6 1 】

表 1 の結果から、実施例の範囲に属する現像ローラのサンプルは、印刷の不具合を引き
起こすことなく、トナー搬送性能に優れ、印刷濃度についても良好な結果を示すことがわ
かった。一方、比較例の範囲に属する現像ローラのサンプルは、いずれかの評価項目に問
題があった。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 2 】

本発明によれば、トナー搬送性能の劣化に起因した印字濃度の低下を抑制できる導電性
ローラを提供できる。また、本発明によれば、印字濃度に優れた画像形成装置を提供でき
る。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

- 1 現像ローラ（導電性ローラ）
- 2 シャフト
- 3 弾性層
- 4 表層
- 1 1 感光体
- 1 2 帯電ローラ
- 1 3 トナー供給ローラ
- 1 4 トナー収容部
- 1 5 トナー
- 1 7 クリーニングブレード
- 1 8 転写ローラ
- 1 9 クリーニングローラ

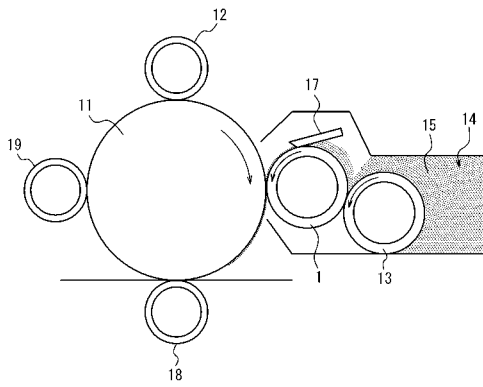
10

20

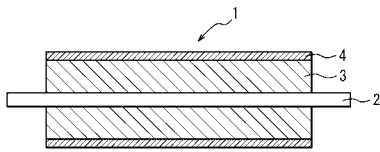
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
C 0 8 G 18/48 (2006.01)	C 0 8 G	18/48		4 J 0 0 2
C 0 8 G 18/62 (2006.01)	C 0 8 G	18/48	0 5 4	4 J 0 3 4
C 0 8 L 75/04 (2006.01)	C 0 8 G	18/62	0 0 4	
C 0 8 L 83/07 (2006.01)	C 0 8 L	75/04		
F 1 6 C 13/00 (2006.01)	C 0 8 L	83/07		
	F 1 6 C	13/00		B

Fターム(参考)	2H077	AC04	AD06	FA13	FA16	FA22	GA03				
	2H171	FA26	FA27	FA30	GA25	PA05	PA09	QB03	QB47	QC03	QC14
		QC25	QC40	TA03	UA03	UA10	UA12	UA22	VA02	VA06	XA02
	2H200	FA02	FA16	GA23	GB15	GB25	HA02	HB12	HB22	HB43	HB45
		HB46	HB47	JA02	JA23	JA25	JA26	JA27	MA03	MA04	MA17
		MA20	MB01	MC01	MC02						
	3J103	AA02	AA13	AA23	AA51	BA41	EA11	FA18	GA02	GA57	GA58
		GA60	GA66	HA02	HA12	HA20	HA54	HA60			
	4J002	CK021	CK041	CP032	CP122	FD110	GQ02				
	4J034	BA03	DF01	DG01	DG06	DP12	FA02	FB01	FC01	FD01	FE02
		HA01	HA06	HA07	HB06	HB07	HC03	HC12	HC22	HC35	HC46
		HC52	HC61	HC64	HC65	HC67	HC71	HC73	JA42	KA01	KB02
		KC02	KC17	KC18	KD02	KD03	KD05	KD07	KD11	KD12	KD22
		KD24	KD25	KE01	KE02	NA08	QA01	QA03	QB12	QB15	QD03
		RA14									