

(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2005-292363

(P2005-292363A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G03G 5/00	G03G 5/00 1 O 1	2 H 0 6 8
B23B 5/12	B23B 5/12	3 C 0 4 5
B23B 27/00	B23B 27/00 A	3 C 0 4 6
B23B 27/20	B23B 27/20	
G03G 5/10	G03G 5/10 B	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-105575 (P2004-105575)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004.3.31)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100065385
			弁理士 山下 穰平
		(74) 代理人	100122921
			弁理士 志村 博
		(72) 発明者	相馬 孝夫
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	川井 康裕
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	2H068 AA42 AA52 AA54 CA32 CA33
			EA07
			最終頁に続く

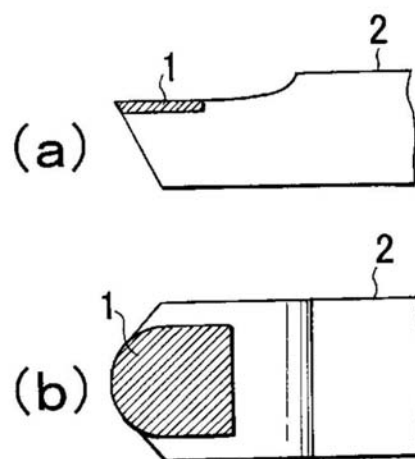
(54) 【発明の名称】 円筒状電子写真感光体用基体の製造方法及びそれに用いる切削加工装置

(57) 【要約】

【課題】形状精度が高くかつ、表面粗さが良好な円筒状電子写真感光体用基体を製造することが可能となる方法を提供する。

【解決手段】切削工具により外周面を切削加工する円筒状電子写真感光体用基体の製造方法において、該切削工具が、刃を備え、該刃は、直線状の先端部と、該先端部に繋がる2つの側部と、を有し、該2つの側部は、それらを延長して結ぶと一つの円弧になる曲線状の形態を有する平面形状を有していることを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

切削工具により外周面を切削加工する円筒状電子写真感光体用基体の製造方法において、該切削工具が、刃を備え、

該刃は、直線状の先端部と、該先端部に繋がる 2 つの側部と、を有し、該 2 つの側部は、それらを延長して結ぶと一つの円弧になる曲線状の形態を有する平面形状を有していることを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。

【請求項 2】

該切削工具は軸回りに旋回する工具であり、該切削工具により該外周面を切削加工する工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。 10

【請求項 3】

該先端部の長さを L 、該切削加工における円筒状電子写真感光体用基体または該切削工具一回転あたりの送り量を S とすると、

$$5 \leq L / S \leq 10$$

であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。

【請求項 4】

該先端部の長さ L が $0.5 \text{ mm} \leq L \leq 0.02 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。

【請求項 5】

該 2 つの側部の曲線状の形態は、該円弧の曲率半径 r が $20 \text{ mm} \geq r \geq 2 \text{ mm}$ となるものであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。 20

【請求項 6】

該先端部と被切削加工面とが平行であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。

【請求項 7】

該刃がダイヤモンドよりなることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。

【請求項 8】

該刃が焼結ダイヤモンドよりなることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。 30

【請求項 9】

該切削加工後の該基体表面にホーニング処理を施すことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。

【請求項 10】

該切削加工後の該基体表面に陽極酸化処理を施すことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の円筒状電子写真感光体用基体の製造方法。

【請求項 11】

直線状の先端部と、該先端部に繋がる 2 つの側部と、を有し、該 2 つの側部は、それらを延長して結ぶと一つの円弧になる曲線状の形態を有する平面形状の刃を備えている切削工具を具備していることを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造に使用される切削加工装置。 40

【請求項 12】

請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の製造方法により作製された円筒状電子写真感光体用基体。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の製造方法により製造された基体を用いた電子写真感光体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は円筒状基体、特に電子写真方式の複写機、レーザービームプリンター、ファクシミリ、印刷機等の画像形成装置に用いる電子写真感光体基体に用いる円筒状基体およびその製造方法ならびに切削加工装置、さらには該円筒状基体を用いた電子写真感光体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の複写機、レーザービームプリンター、ファクシミリ、印刷機等の画像形成装置においては一般に帯電手段、露光手段により感光ドラム上に潜像を形成し、さらにこの潜像を現像手段により現像して潜像を忠実に顕像化する。 10

【0003】

この場合に電子写真感光体ドラムに用いる円筒状基体は所定の表面粗さでかつ真直度、振れ精度、真円度、偏肉等基体の寸法が所定の精度に仕上げられている必要がある。例えば電子写真感光体ドラムは所定の表面粗さに仕上げられた基体の表面に感光膜を設けることによって製造されるが、基体の表面粗さが大きいと感光膜に凹凸が生じ、このために画像にボチ、カブリ等の欠陥が生じる。

【0004】

また、電子写真感光体用基体が所定の真直度、真円度、偏肉度を満たしていない場合は潜像の現像時に感光ドラムと現像手段との距離が一定せず画像ムラが生じる場合がある。さらにいくつかの色の画像を重ねてカラー画像を出力する装置においては画像を重ねた時に色ずれが発生したりする。従って、高品質の画像形成装置を得るためには、基体の表面精度は所定の表面粗さに加工されることが要求され、さらに真直度、振れおよび真円度等の寸法精度にも極めて高い精度が必要である。 20

【0005】

このような前述の円筒部材を製造する方法としては、押出し、引抜きおよび曲がりの矯正等を高精度に行って表面精度や寸法精度の高い管材を製作し、これを所望の長さに切断する方法があるが、それだけでは十分表面精度や寸法精度の高い管材が得られていないうえに、曲がり矯正等の工程に高精度の制御を必要とするため管材の製造コストが高い。 30

【0006】

そこで押出し、引抜きによって製造された円筒部材の外周面を切削加工によって仕上げる方法（特許文献1）等が開発されている。

【0007】

この方法は通常旋盤加工とも呼ばれており、例えば円筒部材（ワークとも言う）の中心軸を一定に保ちながら回転させ、該円筒部材の外周部に切削工具を当て中心軸と平行に一定の速度で送りながら切削加工する方法である。

【0008】

また、所定の軸に沿って保持された円筒部材の外周面を前記軸のまわりを回転する切削手段によって切削する切削方法も知られている（特許文献2）。 40

【0009】

このようにして外周面を切削加工する方法では寸法精度の高い円筒状電子写真感光体用基体を安価に効率よく製造することが可能であるが、以下のような課題がある。

【0010】

切削工具（バイトともいう）は、バイトシャンクと呼ばれる支持体先端にバイトチップと呼ばれる切削刃物がついている。この切削刃物の先端は目的に応じてさまざまな形状をしている。前記の切削加工方法においては円筒部材表面を切削工具がその刃先形状に従って一定の深さ、一定の幅でスパイラル状に切削していく。図1の剣バイトのように先が尖った切削刃物を使用した場合は切削された部分の形状は中心部が深く、両側が浅いV字状の溝となる。図4に示すように基体3は切削加工前の状態は図中の4のように平であるが、バイト2の刃先1に削られて刃先端の形状を転写したようなV字状の凹が残る。この溝 50

は円筒部材一回転あたりの送りピッチで繰り返されるが、切削加工後、溝と溝の間の切削残り部分がスジ状の山として連続して残り、基体面に特定周期の凹凸（図中の6：切削スジともいう）として残る。この円筒部材を用いて電子写真感光体を作製して画像出力した場合の凹凸が画像に出てスジ状の模様となる場合がある。また、レーザープリンターのようにデジタル信号に基づき光のドットで書き込む電子写真感光体装置においては、特定周期の凹凸のピッチと書き込みドットが干渉しモアレ模様が発生する。画像上のスジ状模様、モアレ模様は切削ピッチが同一であれば凹凸の高低さが小さい、すなわち基体表面の表面粗さが小さい方が良好である。基体の表面粗さは切削工具の先端形状、刃物の送り速度、ワークの回転速度により決まってしまう。

【0011】

10

切削面の表面粗さを良好にする手段としては例えば切削ピッチ（旋盤加工における円筒部材一回転あたりの送り長さ）を短くし、切削により作製されるスパイラルのピッチを細かくする方法がある、その手段としては刃物の送り速度を遅くする方法、ワークの回転速度を速くする方法がある。しかしながら刃物の送り速度を遅くすると加工タクトが長くなり、基体一本当りの加工費がアップするという問題が生じる、一方、刃物の送り速度を下げずワークの回転速度を高くして切削ピッチを細かくする方法でも表面粗さは小さくなる。しかしながら本発明の目的である引抜きによって製造された低コストの円筒部材を切削加工により高精度にする場合は、切削前の円筒部材は偏肉や真直度の不足または両端部の嵌合内径の精度が不足するために、回転速度を高くすると振動が発生しやすい、さらにコストを下げるため通常は肉薄の円筒部材を用いるため円筒部材の回転速度は通常約3,000rpm以下に限定せざるを得ない。従って刃物の送り速度、ワークの回転速度アップでは十分な効果が得られていないのが現状である。

20

【0012】

図2のRバイトのように円弧状のものを使用した場合は溝がU字状になり削り残りが少なく、よって切削スジが少なくなり、剣バイトより良好な表面粗さが得られる。しかしながら、バイト使用開始初期と切削が進んだ後では切削面の状態が変化し、一定の面を得るためには慣らしのための切削が必要であり、コストと時間がかかる。

【0013】

また切削工具に例えば平バイト（図3）のように先端が平坦なバイトを使用した場合は基体の表面粗さは極めて良好になるという利点がある。一方、切削加工において切削刃物は被切削物を加工するために強い力を被切削物にあたえ、また被切削物から反作用を受ける。切削時に被切削物の加工変形量が大きいと、刃物、被切削物はお互いにより大きな力を受ける、この力を切削抵抗という。そのためコストダウンのため肉厚を薄くした円筒部材では切削工具がワークを押す力が強く、切削時に円筒部材の変形が発生しやすく、切削後の基体の精度が良くない、さらに切削速度も限界がある。またミラクルバイトのように表面を切削工具で潰しながら平らに加工する方式も同様である。

30

【0014】

また、所定の軸に沿って保持された円筒部材の外周面を前記軸のまわりを回転する切削手段によって切削する切削方法も知られている。この方式は通常の旋盤とは違い円筒部材が固定され、切削工具が円筒部材の周りを回転して切削する方法である。この方式では、円筒部材を固定し、強固に固定することが可能な切削工具を回転するため、切削工具を10,000rpm以上の高速回転して高速切削することが可能であるという点で生産性に優れている。さらに連続して切削加工する場合でも切削工具の回転を止める必要が無いため、短いタクトで切削が可能で、生産効率が高い。しかしながらこの方式では切削中は切削工具が高速で回転しているため、切削工具をバイトホルダーさらには回転治具に強固に固定する必要がある。一方、平バイトで円筒形状の部材を切削するためには刃先の直線部を円筒部材の中心軸に対して特定の角度を持たせて当てる（以下、ローリング角と言う）必要がある、ローリング角度は通常10～15度の範囲で調整するが、適正範囲が狭く、高精度の調整機構が必要である。さらには刃先の直線部は切削する面に対して平行ではなく特定の角度をつけて当てる（刃先設定角）。刃先設定角は0.1度レベルで調整する必

40

50

要がある。高回転する刃物ホルダーにローリング角の調整機構を組み込むことは難しく、切削工具が回転するタイプの旋盤に平バイトを取り付けることが出来ず、効率よく、精度がよく、かつ表面粗さの小さい電子写真感光体用基体が製造できてないのが現状である。

【特許文献１】特開平２－１１０５７０号公報

【特許文献２】特開平６－３２８３０３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１５】

本発明は、上記従来の問題点を解決するための検討の結果得られたものであり、極めて高い外周面の面粗度、形状精度を有する円筒面を備えており、しかも円筒面を仕上げ加工する切削装置の設備費やメンテナンスのコストが低く、基体の製作費等も大幅に低減できる円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。さらに該製造方法により作製された電子写真感光体用基体、切削加工装置および電子写真感光体を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

本発明の一実施態様に係る円筒状電子写真感光体用基体の製造方法は、切削工具により外周面を切削加工する円筒状電子写真感光体用基体の製造方法において、該切削工具が、刃を備え、該刃は、直線状の先端部と、該先端部に繋がる２つの側部とを有し、該２つの側部は、それらを延長して結ぶと一つの円弧になる曲線状の形態を有する平面形状を有している。

【００１７】

好ましい態様に係る発明は、該切削工具は軸回りに旋回する工具であり、該切削工具により該外周面を切削加工する工程を含むことを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。

【００１８】

好ましい態様に係る発明は、該先端部（直線状部分）の長さを L 、該切削加工における円筒状電子写真感光体用基体または該切削工具一回転あたりの送り量を S とすると、

$$5 \leq L/S \leq 10$$

であることを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。

【００１９】

好ましい態様に係る発明は、該先端部の長さ L が $0.5 \text{ mm} \leq L \leq 0.02 \text{ mm}$ であることを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。

【００２０】

好ましい態様に係る発明は、該２つの側部の曲線状の形態が、該２つの側部を延長して結ぶことにより形成される円弧の曲率半径 r が $20 \text{ mm} \geq r \geq 2 \text{ mm}$ であることを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。

【００２１】

好ましい態様に係る発明は、該先端部と被切削加工面とが平行であることを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。

【００２２】

好ましい態様に係る発明は、該刃がダイヤモンドよりなることを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。

【００２３】

好ましい態様に係る発明は、該刃が焼結ダイヤモンドよりなることを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。

【００２４】

好ましい態様に係る発明は、該切削加工後の該基体表面にホーニング処理を施すことを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。

【００２５】

10

20

30

40

50

好ましい態様に係る発明は、該切削加工後の該基体表面に陽極酸化処理を施すことを特徴とする円筒状電子写真感光体用基体の製造方法である。

【0026】

また、本発明は、直線状の先端部と、該先端部に繋がる2つの側部と、を有し、該2つの側部は、それらを延長して結ぶと一つの円弧になる曲線状の形態を有する平面形状の刃を備えている切削工具を具備していることを特徴とする、円筒状電子写真感光体用基体の製造に使用される切削加工装置である。

【0027】

さらに、本発明は、上記の製造方法により作製された円筒状電子写真感光体用基体である。さらにまた、本発明は、上記の製造方法により作製された基体を用いた電子写真感光体である。 10

【発明の効果】

【0028】

本発明の効果は形状精度が高くかつ、表面粗さが良好な円筒状電子写真感光体用基体を製造することが可能となり、また切削装置の設備費やメンテナンスのコストおよびワークの製作費等を削減し、上記円筒状基体の製造コストを大幅に低減できる。上記の良好な円筒状電子写真感光体用基体を得ることができる。

【0029】

このような円筒部材を電子写真感光体基体に用いることで、画像形成装置の高性能化と低価格化に大きく貢献できる。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下に本発明の一実施態様を、図面を用いて詳細に説明する。

【0031】

本発明に係る、円筒状電子写真感光体用基体の製造に用いられる切削工具の断面形状並びに平面形状の概略を、図5(a)及び(b)に各々示す。そして本態様に係る切削工具は、図5(b)に示したように、先端に刃1を有し、刃1は、図11に示すように、直線状の先端部51と、先端部51に繋がる2つの側部52と、を有し、該2つの側部52は、それらを延長して結ぶと一つの円弧53を構成する曲線状の形態を有する平面形状の刃を備えている。 30

【0032】

切削刃物として剣バイトのように先が尖ったもの、Rバイトのように円弧状のものを使用した場合は前に述べたような欠点がある。一方、切削抵抗が小さく、コストダウンのため肉厚を薄くした円筒部材でも精度良く切削することが可能であるという利点がある。

【0033】

一方、刃先が直線状の刃物、例えば平バイを使用した場合は前に述べたような欠点があるが一方、基体の表面粗さは良好になると言う利点がある。

【0034】

本態様に係る切削工具はRバイト、平バイトの利点を兼ね備えたものである。このような切削工具を用いて電子写真感光体用の基体を切削すると、図6に示した様に、刃が直線状の先端部51を有する為、切削後の基体表面6の表面粗さは小さく、且つ、該先端部51に繋がる両側52が、該両側を延長して結ぶと一つの円弧になるような曲線状の形態を有するため、切削抵抗が小さく肉厚を薄くした円筒部材でも精度良く切削することが可能である。さらに切削初期より表面粗さが小さい良好な面が得られる。 40

【0035】

平バイトで刃の直線部分を短くして両端を台形にしたものも類似の効果が得られると考えられるが、本態様に係る、両方の側部52が、それらを延長して結ぶと一つの円弧になるような曲線状の形態を有するものの方が、より表面粗さが小さい良好な面が得られる。理由は通常切削では刃の中心部では切削刃物の切削作用による被切削物の削り取りが行われるが、刃の両側では被切削物の塑性変形により中央の溝に対して土手状のものが発生し 50

、刃の送り方向のものは次の切削でなくなるが刃の送り方向と逆のものは切削後も残留する。本発明の両側を延長して結ぶと一つの円弧になるような曲線状のものでは変形による切削部両側の土手状のものが発生しにくく切削面の表面粗さが小さくなる。

【0036】

さらに、切削加工においては円筒部材表面を切削刃物はその先端形状に従って一定の深さ、一定の幅でスパイラル状に切削していくことに関して前に述べたが本発明に係る形状の刃では直線状部分で切削され、中心部が平坦で両側が浅い溝状となる。そこで切削ピッチを刃の先端部の直線状部分の長さより短くすることにより平坦部を連続することが可能となり、極めて表面粗さが小さい良好な基体表面が得られる。しかし、一回転あたりの送り量を小さくし過ぎると、本発明の効果を得るための切削加工タクトが長くなり生産効率

10

が落ちる弊害が生まれる。従って刃の先端部 52 (直線状部分) の長さを L 、切削加工における一回転あたりの送り量を S とすると

$$5 \quad L / S \quad 1.0$$

であることが好ましい、さらに好ましくは $3 \quad L / S \quad 1.5$ である。

【0037】

L の長さの好ましい範囲としては、 $0.5 \text{ mm} \leq L \leq 0.02 \text{ mm}$ である。この範囲内であれば、切削抵抗が大きくなり、円筒状基体の精度が十分得られず、また刃先の角度調整が微妙になり刃物が回転するタイプの旋盤には適さなくなると言う平バイトの課題や、さらには、切削ピッチが短くなり過ぎ、切削加工タクトが長くなることによる生産効率の低下といった課題を有効に抑えることができる

20

さらに、刃の先端部に繋がる2つの側部を結んでできる一つの円弧の曲率半径が $2 \text{ mm} \sim 20 \text{ mm}$ の範囲であれば、従来の平バイトを用いたときの切削抵抗の増大による不十分な切削精度、さらには、刃先の角度調整が微妙になり刃物が回転するタイプの旋盤には適さない、といった従来の平バイトを用いたときの課題や、切削した面の表面粗さの十分な低減が困難であるという従来の R バイトを用いたときの課題を確実に解決することができる。好ましい態様に係る発明では、当該円弧部の曲率半径 r が $20 \text{ mm} \geq r \geq 2 \text{ mm}$ である。

【0038】

一般に平バイトのように先端が平たいバイトを用いた切削では良好な切削面を得るため刃先の直線部は切削する面に対して平行ではなく特定の角度をつける場合がほとんどである。この角度は刃先設定角と呼ばれ 0.1 度程度の小さなものであることもある。一方、本体用に係る切削工具を用いて電子写真感光体用の基体を加工する場合の好ましい態様では、刃の先端部と切削加工面とは平行である。刃の先端部を切削する面に対して平行にするためには R バイトの先端を研磨する方法が挙げられる。さらに、R バイトをバイトホルダーに取り付け慣らし加工を行うことにより先端が直線化しさらに切削加工面と平行化する。

30

【0039】

慣らし加工は加工に用いるものと同様の円筒部材であればよく、電子写真感光体用の材料でも良く、また、銅等の材料を用いても良い。

【0040】

さらに、好ましい態様に係る本発明では、刃の材質は切削抵抗の低さ、切削面の安定性よりダイヤモンドより構成される。超鋼等の金属は切削抵抗が大きく適さない。さらに、好ましい態様に係る本発明では、刃の材質は焼結ダイヤモンドより構成される。焼結ダイヤモンドは単結晶ダイヤモンドよりコストが安く量産に向く。

40

【0041】

本発明に係る、切削加工に用いる切削装置に関して述べる。

【0042】

円筒部材が回転する構造の旋盤の一実施例による円筒部材の製造方法を説明する。図7は切削加工装置の概略構成図である。この切削加工装置は加工する円筒部材7の両端を固定する手段8 - a、8 - b、さらに該円筒部材を中心軸の周りに回転させる手段9をもつ

50

。一方、切削工具 10 は刃物台 11 に固定され、切削工具の段取りの際に必要とする調整手段を持ち、このバイトの心高、刃先設定角度、切込み量、ローリング角度等取付状態を調整することが可能である。刃物台は送り装置 12 により平行移動する。この方式において刃物が所定の速度で回転円筒部材の中心軸と平行に移動する方式、刃物は固定され、回転する円筒部材が軸と平行に移動する方式もあるがどちらでも良い。

【0043】

本発明に係る製造方法において切削は荒削り、仕上げの 2 回に分けても良い。荒引きは一般的なバイトでもよいが、荒ら削りは精度を出すための切削工具を用いることが有効で、切削抵抗が小さい剣バイト、R バイトの例があげられる。仕上げは本発明の加工方法による必要がある。

10

【0044】

円筒部材が回転する方式の加工装置では円筒部材の高速回転化には限度があり切削工程の高速化が困難である。加えて、各ワークを切削機械に着脱する時はモータの回転を停止しなければならない、各ワークの加工サイクルごとにモータの立ち上がり時間を必要とするため待機時間が長い。その結果、全体の加工サイクルタイムが長くなり、製造コストが上昇する。

【0045】

そこで、所定の軸に沿って保持された円筒部材の外周面を前記軸のまわりを回転する切削手段によって切削する工程を有し、筒状体がその内面の一部分を所定の内径に加工されており、前記内面に係合する保持手段によって保持される切削方法があることは前にも述べた。

20

【0046】

この切削方法は筒状部材を所定の軸に沿って保持し、そのまわりを回転する切削手段によって筒状部材の外周面を切削するものであり、筒状部材を回転させる必要がないため、切削速度を高くしても筒状部材を回転させる場合のように筒状部材の偏肉や真直度の不足のために振動を発生するおそれがない。従って、加工工程の高速化が容易である。また、切削手段を回転させたままで筒状部材を交換できるため待機時間が短くてすみ、全体の加工サイクルタイムを短縮できる。その結果、製造コストを大幅に低減できる。加えて、筒状部材を少なくとも部分的に所定の内径に加工された内面に係合する保持手段によって保持させることで、切削手段に対するセンタリングの精度を向上させ、筒状体に偏肉等があっても表面精度、真円度、真直度の向上した外周面を有する円筒部材を得ることができるという利点がありさらに好ましい。

30

【0047】

さらに、本態様に係る切削工具による電子写真感光体用基体の製造方法においてはローリング角度、刃先設定角度の調整の必要が無く、所定の軸回りに旋回する切削工具により外周面を切削加工された円筒状電子写真感光体用基体の製造方法においても使用可能である。さらに高速切削が可能という利点と組み合わせると高い生産効率を得られる。

【0048】

図 8 に示す切削装置によって円筒部材の外周面を切削する工程を説明する。図 9 に示すように、テーブル 13 上に円筒部材の固定手段 14 - a , 14 - b が乗っている、この間に円筒部材を搬入し、左右より押圧し、円筒部材の中心軸と切削工具回転軸が一致するように保持する。この間、切削工具 15 の回転は、前回の切削加工サイクルから中断することなく続いている。次いで、テーブル 13 を中心軸に沿って左方向へ移動させることで、円筒部材 7 の外周面を切削工具 15 により連続的に切削し、円筒部材 7 の全長にわたって切削が完了した後、テーブル 13 の移動を停止させ、円筒部材に対する保持を解除し、円筒部材の切削加工の完了した円筒部材は機外に搬出される。

40

【0049】

なお、図 9 に示すように、切削工具は回転治具 16 に二個の刃 17 - a , 17 - b がバイトホルダー 18 - a , 18 - b 固定されている。一つは荒削り用でもう一つは仕上げ用である。前記 2 個の刃は回転軸 O を横切る直径上に配設され、ホルダーの案内溝 19 - a

50

、19 - bに係合するビス20 - a、20 - bを緩めて、ホルダー18 - a、18 - bとともに刃17 - a、17 - bを回転軸Oに向かって進退させることで切込み深さを調節できるように構成されている。ローリング角度は刃物をバイトホルダーに固定する工程以後は調整不可能である。

【0050】

本発明で用いる円筒部材の材質としては例としてはアルミニウム、銅、鉄、ニッケル、チタン等の金属およびこれらの合金、またプラスチック、セラミック、ガラス等に導電性処理をしたものが挙げられる。

【0051】

よく用いられるものとしてはアルミニウム合金、例えばJIS3000系、6000系等が挙げられる。また円筒部材の製法としては、例えば精度、コスト等を考慮し決定するが、本発明に用いる円筒部材の例としては公知の押し出し、引き抜きによって製造されたアルミニウム合金の管材を所定の長さに切断したもの、さらに切断された管材の端面およびに端面に隣接する部分を切削加工したものをを用いても良い。

【0052】

さらに本発明の電子写真用感光体の基体を製造方法において、特にレーザープリンター用の基体を製造する場合、旋盤による切削加工のみではレーザー光が基体に反射して起こる干渉縞を十分に防止することが出来ず、何らかの手段により粗面化する必要がある。この粗面の粗さは形状にもよるが、およそRzjis94として0.6μm以上必要である。粗面化の方法としては本発明で得られた良好な基体表面を生かす方法が好ましく、ホーニング処理、陽極酸化処理が特に好ましい。ホーニング処理には乾式及び湿式での処理方法があるがいずれを用いてもよい。湿式（液体）ホーニング処理は、水等の液体に粉末状の研磨剤（砥粒）を懸濁させ、高速度で導電性基体表面に吹き付けて粗面化する方法であり、表面粗さは吹き付け圧力、速度、研磨剤の量、種類、形状、大きさ、硬度、比重及び懸濁温度等により制御することができる。同様に、乾式ホーニング処理は、研磨剤をエアにより、高速度で導電性基体表面に吹き付けて粗面化する方法であり、湿式ホーニング処理と同じように表面粗さを制御することができる。これら湿式または乾式ホーニング処理に用いる研磨剤としては、炭化ケイ素、アルミナ、ジルコニア、ステンレススチール、鉄、ガラスビーズ、プラスチックショット等の粒子があげられる。

【0053】

例として図10に示す液体ホーニング方法は、砥粒を液体に懸濁させて、細いノズル21の先から懸濁媒体液供給手段23をエア供給手段24より供給されるエア圧で被加工物22に投射させて表面を粗らす方法である。

【0054】

液体ホーニングでは砥粒を懸濁させた液体をポンプ25で循環しノズルより噴射する。懸濁液はタンクに回収され攪拌手段27により攪拌して沈降しないように保つ。一般に被加工物を回転させながら、ノズルを移動させてホーニングする方法が用いられる。ノズルから吐出された砥粒は、同時に吐出された水の影響で被加工物にソフトに衝突する。

【0055】

また、本発明の電子写真用感光体用基体を製造する方法において、電子写真感光体とした場合、部分的な注入により画像上にポチ、カブリ、黒ベタ画像の白抜け等の画像欠陥を生じる場合がある。この部分的な注入を防止して画像欠陥をなくすために使用されている手段の一例としてアルミニウムの基体の表面を陽極酸化処理して酸化アルミニウムの層を設けることが行われる。さらに陽極酸化処理は干渉縞を防止する働きもする。

【0056】

刃先端部が直線状であるが、その両側を延長して結ぶと一つの円弧になる曲線状であることを特徴とする切削工具を備えた切削加工装置である。

【0057】

本発明に係る方法により得られた電子写真感光体用基体を用いて電子写真感光体を作製する場合、感光層は電荷発生層と電荷輸送層からなる積層構造型のもの、あるいは1層の

中に電荷発生物質および電荷輸送物質を含む単層型のものがある。

【0058】

用いられる電荷発生材料としては、ピリリウム系染料、チアピリリウム系染料、フタロシアニン系顔料、アントアントロン系顔料、ジベンズピレンキノン顔料、ピラントロン顔料、トリスアゾ顔料、ジスアゾ顔料、アゾ顔料、インジゴ顔料、キナクリドン顔料、非対称キノシアニン等を用いることができる。特に、デジタル用電子写真感光体の場合、これらの電荷発生材料の中で、赤外レーザー、可視光レーザーへの対応において、波長への感光依存性の広さから、フタロシアニン系が優れており、さらに、フタロシアニン系の中でもオキシチタニルフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニンがその感度の高さから特に優れていると言える。

10

【0059】

電荷輸送材料としては、例えば各種ヒドラゾン類、ピラゾリン類、オキサゾール化合物、チアゾール化合物、トリアリールメタン系化合物、トリアリールアミン系化合物、ポリアリールアルカン類などの化合物の中から選択される。これらの電荷発生材料や電荷輸送材料は、適当な結着樹脂と組み合わせて、基体上に塗工して成膜を行うことで感光層とする。感光層の結着樹脂としては、例えばポリビニールアセタール、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスチレン、ポリエステル、ポリ酢酸ビニル、ポリメタクリル酸エステル、アクリル樹脂、セルロース系樹脂等が好ましく用いられる。

【0060】

また、感光層上に保護層を設けてもよい。保護層は主に樹脂で構成される。保護層を構成する材料としては、例えばポリエステル、ポリウレタン、ポリアクリレート、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリサルホン、ポリアクリルエーテル、ポリアセタール、ナイロン、フェノール樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、アリル樹脂、アルキッド樹脂、ブチラール樹脂などがあげられる。

20

【0061】

これらの樹脂中には、クリーニング性、耐摩耗性などの改善のために、ポリ四フッ化エチレン、ポリフッ化ビニリデン、フッ素系グラフトポリマー、シリコン系グラフトポリマー、シリコン系オイルなどの潤滑剤や、保護層の抵抗制御の意味で酸化スズ粉体や導電性酸化チタンなどを分散させることも可能である。

30

【0062】

電子写真感光体用基体と感光層の間にバリアー機能と下引き機能を持つ下引き層を設けることもできる。下引き層は感光層の接着性改良、基体の保護、基体からの電荷注入性改良、感光体の電氣的破壊に対する保護等のために形成することができる。下引き層の材料としては、ポリビニールアルコール、ポリ-N-ビニルイミダゾール、ポリエチレンオキシド、エチルセルロース、メチルセルロース、エチレン・アクリル酸コポリマー、カゼイン、ポリアミド、共重合ナイロン、ニカワ、ゼラチンなどが使用される。さらに干渉島防止のためのフィラーを混入しても良い。

【0063】

本発明に係る電子写真感光体は、電子写真複写機、レーザービームプリンター等のほか、CRTプリンター、LEDプリンター、液晶プリンター、ファクシミリ、レーザー製版等の電子写真応用技術に広く用いることができる。

40

【0064】

次に、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。なお、実施例中「部」は質量部を示す。

【0065】

[実施例1]

A3003の外径φ30.64mm、内径φ28.5mm、長さ260.5mm、のアルミニウム引抜基体を準備した。

【0066】

50

次に、図 7 に示す切削装置によって円筒部材の外周面を切削した。加工する円筒部材 7 の両端を固定手段 8 - a , 8 - b により押圧保持し、さらに円筒部材を中心軸の周りに回転させる手段 9 により円筒部材を旋回する。一方、刃 10 は刃物台 11 に固定され、刃の段取りの際に必要とする調整を行った。まず初めに焼結ダイヤモンド製曲率半径 1 mm の R バイトで荒切削を行った。切込み量は 0 . 06 mm とした。

【 0067 】

仕上げは下記の条件で行った。

【 0068 】

バイトの刃の先端部（直線部分）の長さ L : 0 . 15 mm

先端部に繋がる 2 つの側部を延長して結ぶことで形成される円弧の曲率半径 : 8 mm

10

バイト材料 : 焼結ダイヤモンド

ローリング角 : 9 度

旋盤は押圧力 4 kgf で押圧保持し、円筒部材の回転速度は 3000 rpm、円筒部材の 1 回転あたりの送りピッチは 0 . 1 mm / rev、切込み量は 0 . 07 mm とし、刃物が所定の速度で回転円筒部材の中心軸と平行に移動させ円筒部材の外周面を切削した。ワークは切削力によりつれ回ることなく、安定保持され、高精度の切削が可能であった。また、円筒部材の円筒面の振れ精度は 15 μ m 以下であった。振れ精度は円筒部材の両端をベアリングで受け、中心部の振れをダイヤルゲージで測定した。なお切削タクトは円筒部材の脱着込みで 70 秒であった。

【 0069 】

20

得られた切削基体の表面粗さを測定した結果 Rz jis94 = 0 . 60 μ m のアルミニウム基体が得られた。

【 0070 】

表面粗さの測定は、JIS B 0601 (1994) に準じ小坂研究所表面粗さ計サーフコーダー SE3500 を用い、カットオフを 0 . 8 mm、測定長さを 8 mm で行った。

【 0071 】

なお、十点平均粗さ Rz jis94 は JIS B 0601 (1994) での設定における値を示す。

【 0072 】

30

アルミニウム基体に対して、図 10 に示す湿式（液体）ホーニング装置（不二精機製造所製）を用いて、下記条件にて湿式ホーニング処理を行った。

【 0073 】

（湿式ホーニング処理条件）

研磨剤（砥粒）：球状アルミナビーズ（平均粒径 30 μ m）

（商品名：CB - A30S、昭和電工社製）

懸濁媒体：水

研磨剤 / 懸濁媒体 = 0 . 12 / 0 . 88（体積比）

アルミニウム基体の回転数 : 1 . 67 s⁻¹

エア吹き付け圧力 : 0 . 17 MPa

40

ガン移動速度 : 15 mm / sec

ガンノズルとアルミニウム基体の距離 : 200 mm

ホーニング砥粒吐出角度 : 45°

研磨液投射回数 : 1 回（片道）

ホーニング処理後の基体の表面粗さは Rmax = 2 . 3 μ m、Rz jis94 = 1 . 5 μ m、Ra = 0 . 25 μ m、Sm = 32 μ m であった。

【 0074 】

次に、界面活性剤（パンライズ S : 常盤化学社製）の 10 % 溶液を満たし温度を 40 に保った槽に、上記のホーニング処理を施したアルミニウム基体を浸漬し、更に 5 秒周期で 30 mm の範囲で揺動かしながら 3 分間洗浄を行った。更に、イオン交換水を満たした

50

槽に、上記の湿式ホーニング処理を施したアルミニウム基体を浸漬し、1分間リンス洗浄を行い、その後アルミニウム基体を槽から引き上げアルミニウム基体をイオン交換水でシャワー洗浄した。次にこのアルミニウム基体を75のイオン交換水を満たした槽に20秒間浸漬し、その後10mm/秒の速度で槽から引き上げ基体の乾燥状況を確認したところ、水分は残留していなかった。

【0075】

次に、ポリアミド樹脂（商品名：アミランCM8000、東レ社製）10部及びメトキシメチル化6ナイロン樹脂（商品名：トレジンEF-30T、帝国化学社製）12部を、メタノール300部及びn-ブタノール250部の混合溶媒中に溶解した塗料を、浸漬コーティング法で塗布し、95で15分間熱風乾燥させることによって、膜厚が0.5μmの下引き層を形成した。

10

【0076】

次に、CuKαの特性X線回折におけるブラッグ角（ $2\theta \pm 0.2^\circ$ ）が 7.4° 、 16.6° 、 25.5° 及び 28.2° に強いピークを有するクロロガリウムフタロシアニン7部、ポリビニルブチラル樹脂（商品名：BX-1、積水化学工業社製）3部及びシクロヘキサノン60部からなる溶液を、1mmφのガラスビーズを用いたサンドミルで8時間分散した後、エチルアセテート100部を加えて電荷発生層用の分散液を調合した。

【0077】

この分散液を中間層上に浸漬コーティング法で塗布し、95で10分間加熱乾燥することによって電荷発生層を形成した。電荷発生層の膜厚は0.18μmであった。

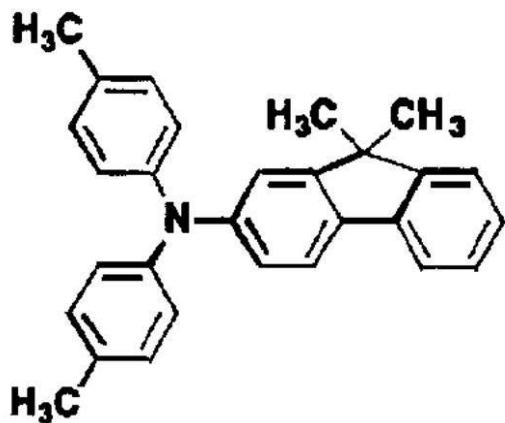
20

【0078】

次に、下記構造式のアミン化合物8部、

【0079】

【化1】



30

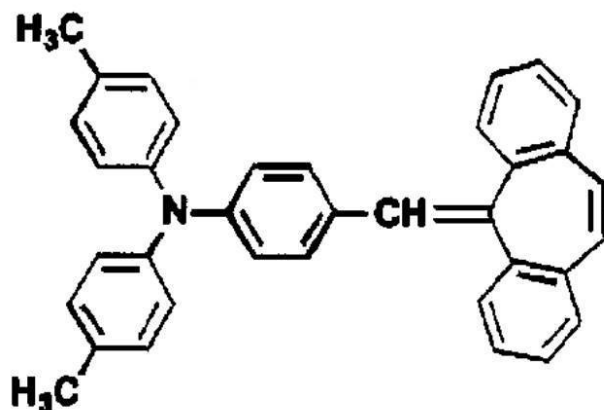
【0080】

下記構造式のアミン化合物2.5部

【0081】

40

【化 2】



10

【0082】

及びビスフェノールZ型ポリカーボネート樹脂（商品名：ユーピロンZ-200、三菱ガス化学社製）10部を、モノクロロベンゼン80部及びジメトキシメタン20部の混合溶媒に溶解した。この塗料を浸漬コーティング法で塗布し、125℃で1時間乾燥することによって、膜厚が17μmの電荷輸送層を形成した。

20

〔評価例1〕

このようにして作製した本発明の電子写真感光体を、ヒューレット・パッカード社製プリンターLaser Jet 4000に装着して、黒画像、ハーフトーン画像をそれぞれ出力し画像評価を行い、結果を表1に示した。ハーフトーン画像は黒線1本と白線2本分が交互に連続しているものであり、縦方向、横方向にそれぞれ走査したものを使用した。

【0083】

○：良好

○：モアレがあるが問題なし。

【0084】

×：製品として使用不可

○、×は良品、×は不良品

結果を表2に示した。

30

【0085】

〔実施例2〕

A3003の外径φ30.5mm、内径φ28.5mm、長さ260.5mm、のアルミニウム円筒部材を準備した。

【0086】

次に、図8に示す切削装置によって円筒部材の外周面を切削した。

【0087】

刃は以下のものを選択した。

40

【0088】

荒削りバイト：焼結ダイヤモンド製で曲率半径1mmのRバイト

仕上げバイト：刃の先端部分の長さ(L)：0.15mm

両側の円弧部分の曲率半径：8mm

バイト材料：単結晶ダイヤモンド

ローリング角：9度

切削刃物の段取りの際に以下の調整を行った。

【0089】

切削工具の回転速度は10000rpm、送りピッチは0.1mm/1回転、切込み量は0.05mmとし、円筒部材の外周面を切削した。

50

【 0 0 9 0 】

円筒部材の円筒面の振れ精度は $15\ \mu\text{m}$ であった、得られた切削基体の表面粗さを実施例 1 と同様に測定した結果、 $Rz\text{ jis94} = 0.50\ \mu\text{m}$ のアルミニウム基体を得られた。なお切削タクトは円筒部材の脱着込みで 20 秒であった。

【 0 0 9 1 】

それ以降は実施例 1 と同様にホーニング処理、感光層を塗布し電子写真感光体を作製し、画像評価を行った。

【 0 0 9 2 】

基体の表面粗さ ($Rz\text{ jis94}$)、振れ精度、切削タクト、画像評価の結果、バイト寿命を表 2 に示した。

10

【 0 0 9 3 】

[実施例 3 ~ 1 0]

実施例 2 と同様のアルミニウム円筒部材を準備し、表 1 に示す条件で実施例 2 と同様の切削装置で円筒部材の外周面を切削し表面粗さを測定した。それ以降は実施例 1 と同様にホーニング処理後、感光層を塗布し、電子写真感光体を作製し、画像評価を行った。基体の表面粗さ ($Rz\text{ jis94}$)、振れ精度、切削タクト、画像評価の結果、バイト寿命を表 2 に示した。

【 0 0 9 4 】

[実施例 1 1]

実施例 2 と同様のアルミニウム円筒部材を準備し、実施例 2 と同様の切削装置、条件で円筒部材の外周面を切削した。次に陽極酸化処理を行い、 $6\ \mu\text{m}$ の陽極酸化膜を形成した。それ以降は実施例 1 と同様に感光層を塗布し、電子写真感光体を作製し、画像評価を行い結果は表 2 に示した。

20

【 0 0 9 5 】

[比較例 1 ~ 3]

実施例 2 と同様のアルミニウム円筒部材を準備し、表 1 に示す条件以外は実施例 2 と同様の切削装置、切削条件によって円筒部材の外周面を切削し、表面粗さを測定した。それ以降は実施例 1 と同様にホーニング処理、感光層を塗布し、電子写真感光体を作製し、画像評価を行い、結果は表 2 に示した。

30

【 0 0 9 6 】

【 表 1 】

	装置構成	一回転当りの送りピッチ S (mm)	刃の直線部の長さ L (mm)	L/S	刃先の両側曲率半径 (mm)	切削刃物の材質	バイトの種類
実施例 1	円筒部材回転	0.1	0.15	1.5	8	焼結	本発明の形状
実施例 2	切削工具回転	0.1	0.15	1.5	8	焼結	本発明の形状
実施例 3	切削工具回転	0.15	0.15	1.0	8	焼結	本発明の形状
実施例 4	切削工具回転	0.03	0.15	5.0	8	焼結	本発明の形状
実施例 5	切削工具回転	0.33	0.5	1.5	8	焼結	本発明の形状
実施例 6	切削工具回転	0.013	0.02	1.5	4	焼結	本発明の形状
実施例 7	切削工具回転	0.1	0.15	1.0	20	焼結	本発明の形状
実施例 8	切削工具回転	0.1	0.15	1.0	2	焼結	本発明の形状
実施例 9	切削工具回転	0.1	0.15	1.0	8	超鋼	本発明の形状
実施例 10	切削工具回転	0.1	0.15	1.0	8	単結晶	本発明の形状
実施例 11	切削工具回転	0.1	0.15	1.5	8	焼結	本発明の形状
実施例 12	切削工具回転	0.05	0.15	3.0	8	焼結	本発明の形状
比較例 1	切削工具回転	0.1	0.15	1.5		焼結	剣バイト
比較例 2	切削工具回転	0.1	0.15	1.5		焼結	平バイト

40

【 0 0 9 7 】

【表 2】

	切削 タクト(秒)	切削後 振れ精度 (μm)	切削後 表面粗さ Rz(μm)	画像	バイト寿命	表面処理	備考
実施例1	70	15	0.60	◎	5000	ホーニング	
実施例2	20	15	0.50	◎	5000	ホーニング	
実施例3	15	15	0.70	○	5000	ホーニング	
実施例4	60	15	0.25	◎	5000	ホーニング	
実施例5	10	25	0.40	◎	5000	ホーニング	
実施例6	120	15	0.30	◎	5000	ホーニング	
実施例7	20	25	0.20	◎	5000	ホーニング	
実施例8	20	15	0.50	○	5000	ホーニング	
実施例9	20	30	0.60	○	100	ホーニング	
実施例10	20	15	0.50	◎	6000	ホーニング	
実施例11	20	15	0.50	◎	5000	陽極酸化	
実施例12	40	15	0.30	◎	5000	ホーニング	
比較例1	20	15	1.5	×	5000	ホーニング	
比較例2	80	35	0.30	×	5000	ホーニング	
良品の限界値	120以下	30以下	0.8以下				

10

【産業上の利用可能性】

【0098】

形状精度が高くかつ、表面粗さが良好な円筒状電子写真感光体用基体を製造することが可能となるために、該円筒状電子写真感光体用基体の利用が促進されよう。

【図面の簡単な説明】

【0099】

20

【図1】剣バイトの概略説明図であり、(a)は側面図、(b)平面図である。

【図2】Rバイトの概略説明図であり、(a)は側面図、(b)平面図である。

【図3】平バイトの概略説明図であり、(a)は側面図、(b)平面図である。

【図4】Rバイト、およびRバイトによる切削面の平面図である。

【図5】本発明に係る切削工具の概略説明図であり、(a)は側面図、(b)平面図である。

【図6】本発明に係る切削工具による加工方法の説明図である。

【図7】本発明に係る切削工具を用いた、被加工物である円筒部材が回転する構造の旋盤の概略構成図である。

【図8】本発明に係る切削工具が回転する構造の旋盤の概略構成図である。

30

【図9】図8の旋盤に用いる切削工具の概略断面図である。

【図10】液体ホーニング装置の構成図である。

【図11】図5の切削工具が有する刃の平面形状の説明図である。

【符号の説明】

【0100】

- 1 刃(チップ)
- 2 切削工具
- 3 円筒部材
- 4 刃の送り方向
- 5 未切削加工面
- 6 切削加工面
- 7 円筒部材
- 8 - a 円筒部材右端を固定する手段
- 8 - b 円筒部材左端を固定する手段
- 9 円筒部材を中心軸の周りに回転させる手段
- 10 切削工具
- 11 刃物台
- 12 送り手段
- 13 テーブル
- 14 - a 円筒部材右端を固定する手段

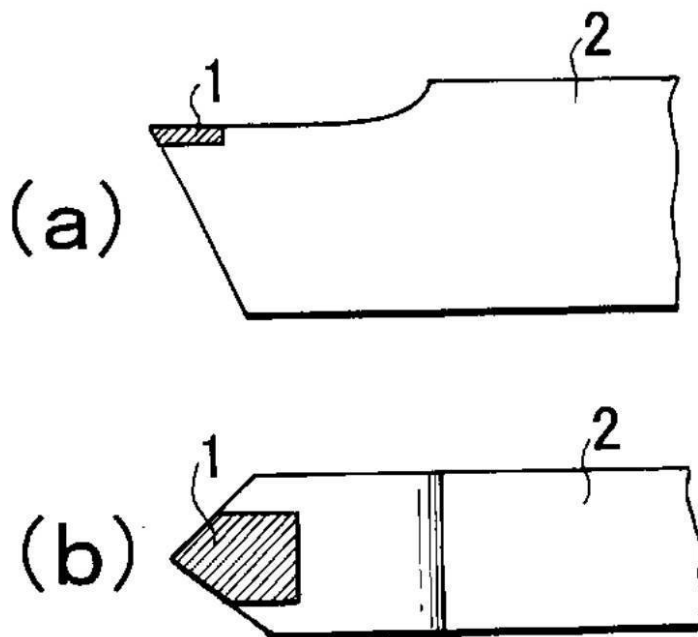
40

50

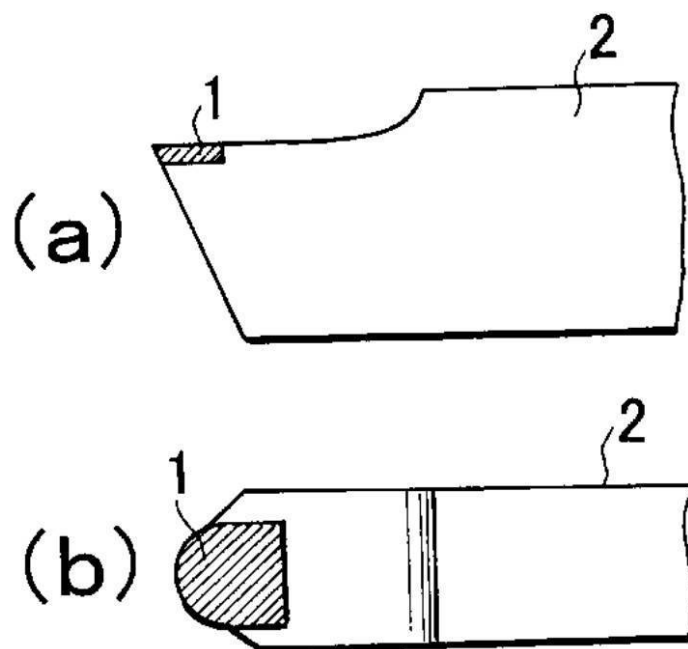
- 14 - b 円筒部材左端を固定する手段
- 15 切削工具
- 16 回転治具
- 17 - a 切削刃物
- 17 - b 切削刃物
- 18 - a バイトホルダー
- 18 - b バイトホルダー
- 19 - a ホルダー案内溝
- 19 - b ホルダー案内溝
- 20 - a バイトホルダー固定用ビス
- 20 - b バイトホルダー固定用ビス
- 21 ノズル
- 22 被加工物
- 23 懸濁媒体液体供給手段
- 24 高圧エア供給手段
- 25 ポンプ
- 26 懸濁媒体液体
- 27 攪拌手段

10

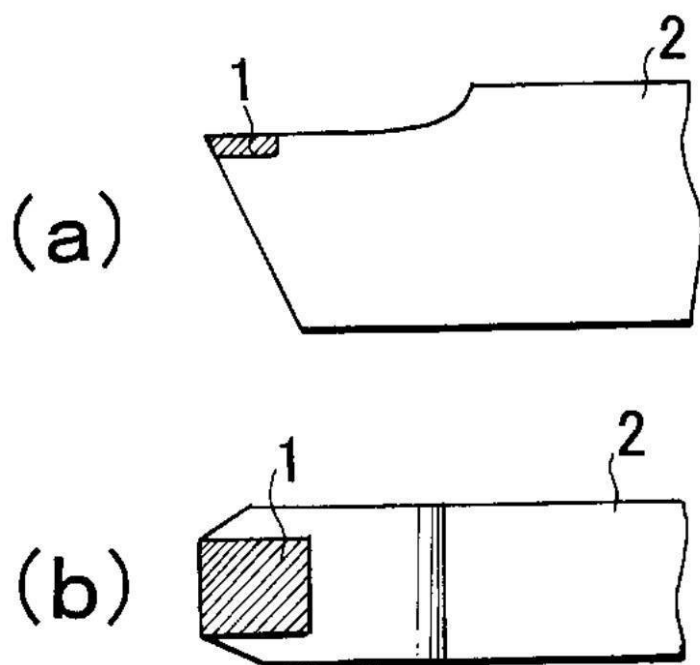
【図1】



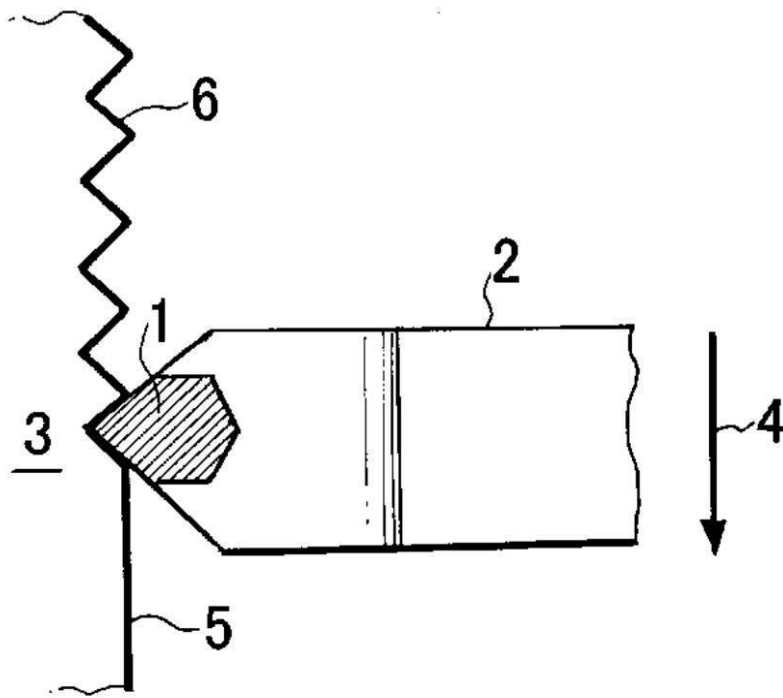
【図 2】



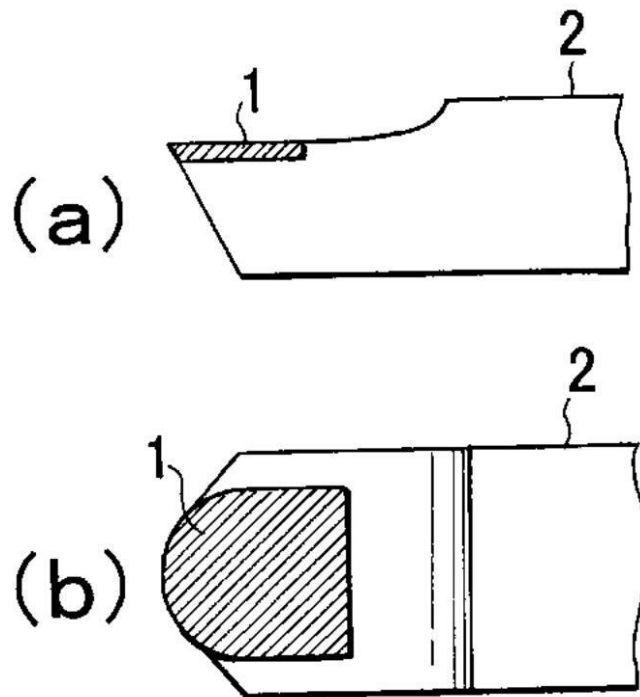
【図 3】



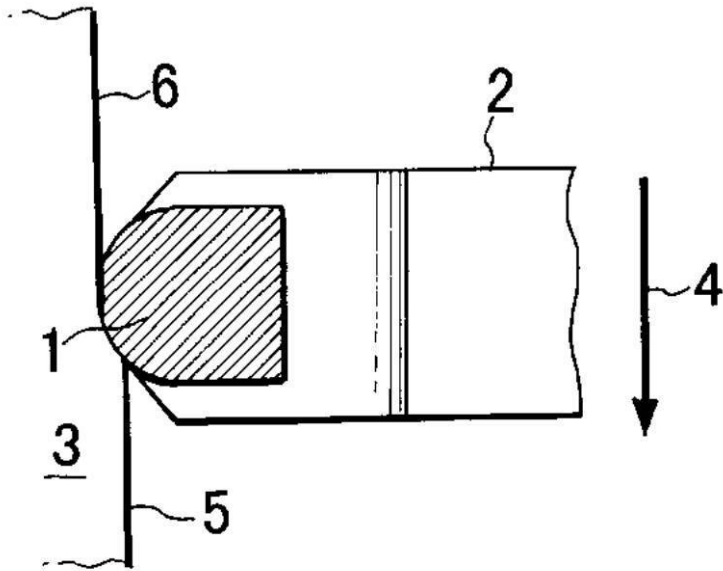
【 図 4 】



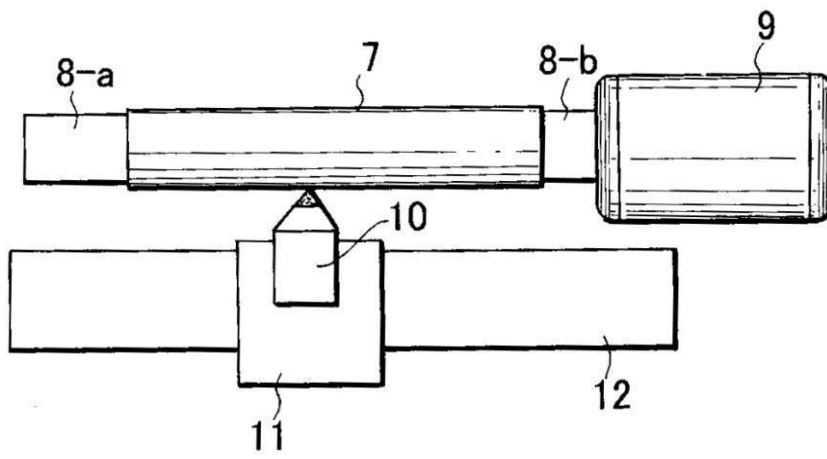
【 図 5 】



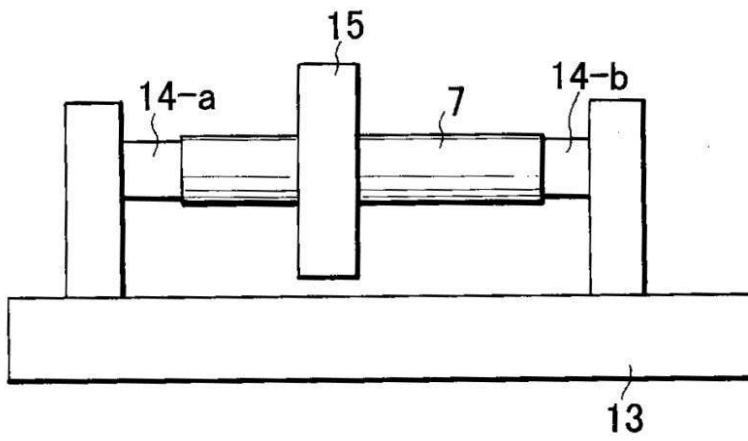
【 図 6 】



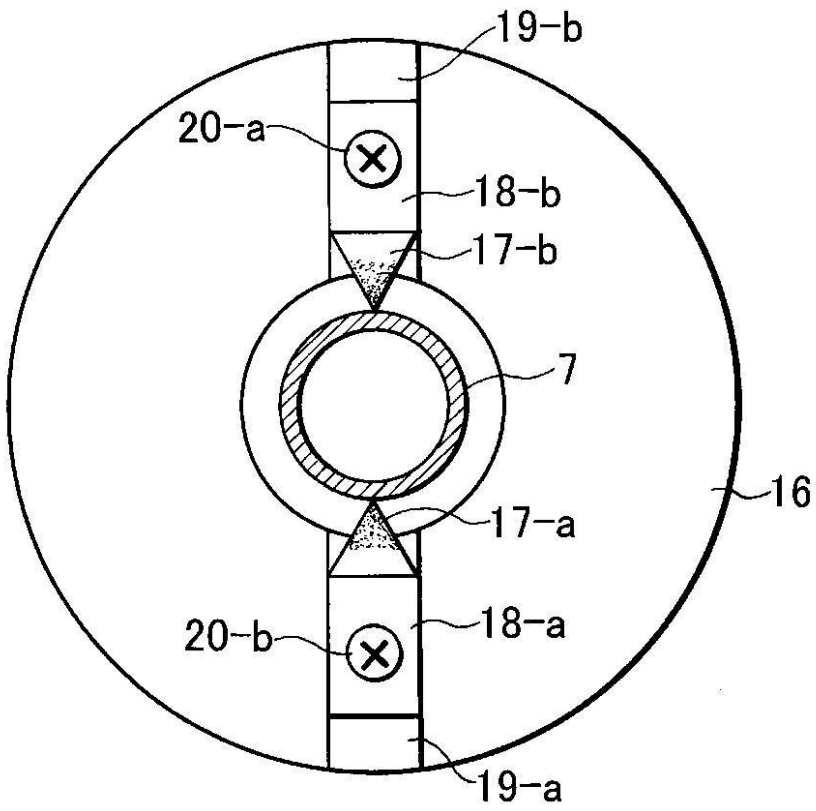
【 図 7 】



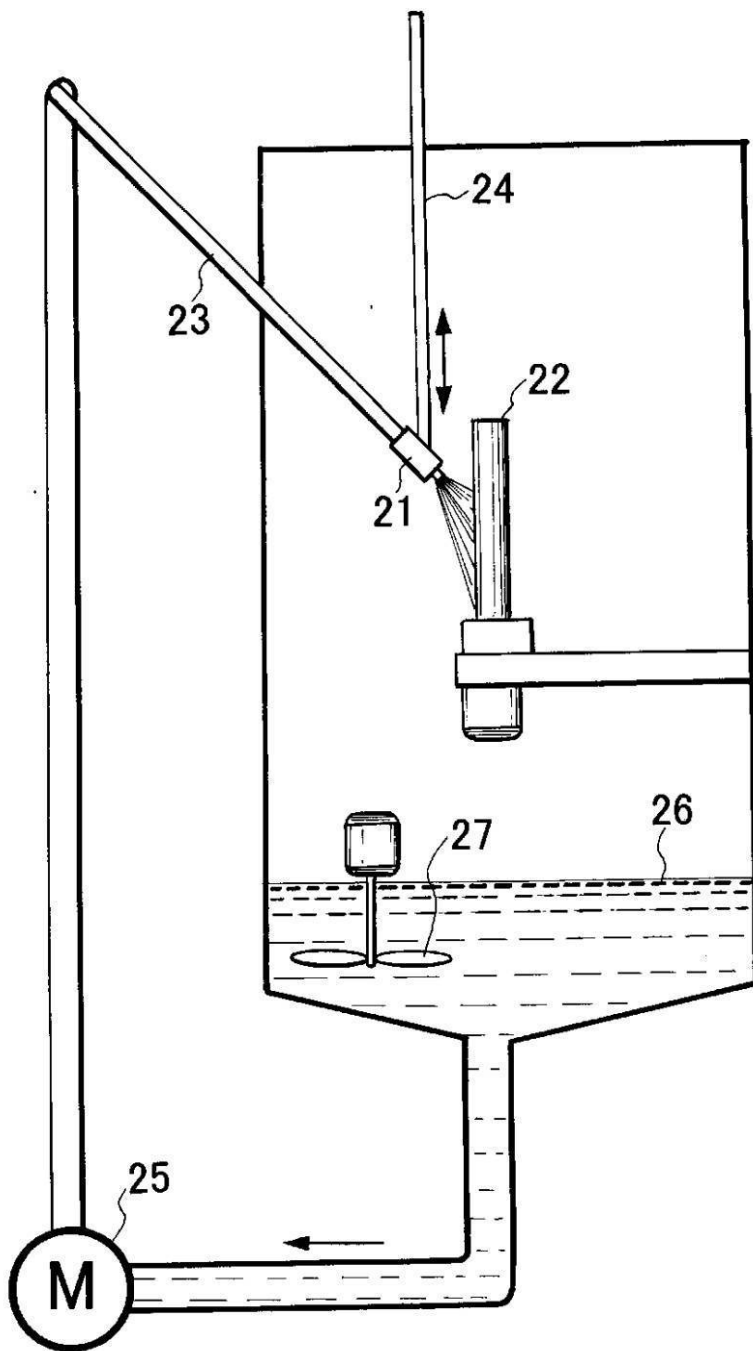
【 図 8 】



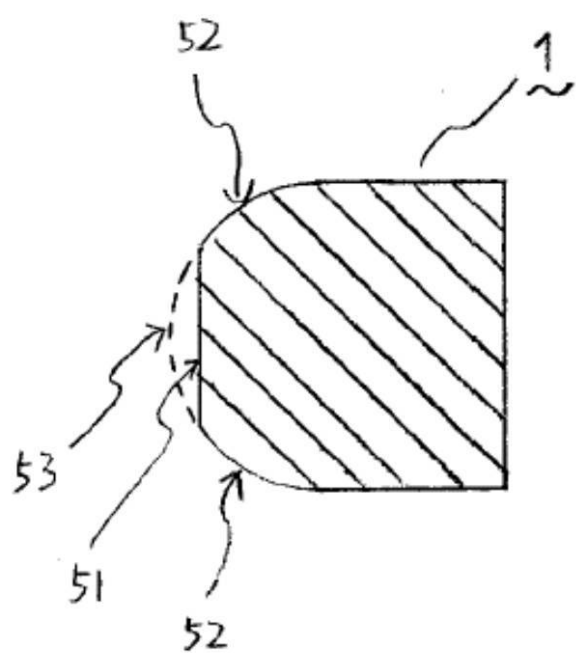
【 図 9 】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 5/14	G 0 3 G 5/14 1 0 1 B	
F ターム(参考) 3C045 BA31		
3C046 AA07 HH01 HH04		