

(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2007-184376

(P2007-184376A)

(43) 公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)

(51) Int. Cl.

H01F 7/02 (2006.01)

G03G 15/09 (2006.01)

F I

H01F 7/02

G03G 15/09

E

A

テーマコード (参考)

2H031

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-913 (P2006-913)
 (22) 出願日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(71) 出願人 000251288
 鈴鹿富士ゼロックス株式会社
 三重県鈴鹿市伊船町1900番地
 (72) 発明者 伊藤 達人
 三重県鈴鹿市伊船町1900番地 鈴鹿富
 士ゼロックス株式会社内
 (72) 発明者 阿多 義明
 三重県鈴鹿市伊船町1900番地 鈴鹿富
 士ゼロックス株式会社内
 Fターム(参考) 2H031 AC07 AC18 AC19 AC26 FA07

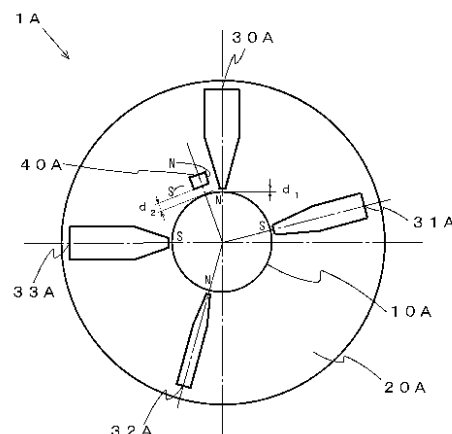
(54) 【発明の名称】 マグネットローラの製造装置、およびマグネットローラの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高価なマグネットローラ用材料を用いずに、非対称な磁力パターン形状で高い磁力ピーク値を有するマグネットローラを提供すること。

【解決手段】 高分子材料と強磁性体粉末材料とから成るマグネット材料混合物を加熱溶融させ金型のキャビティ内に注入し、該キャビティに対し放射状に配設した複数の配向用磁石によって、キャビティ内の前記マグネット材料混合物に磁場を作用させることによって、上記強磁性体粉末材料の磁化容易軸を所定の方向に配向させつつ成形するマグネットローラの製造装置において、該配向用磁石は複数の配向用磁石と、1または複数の磁気調整用磁石とから成り、該磁気調整用磁石は所定の配向用磁石に近接してS極 - N極方向を該キャビティに対し略法線方向に沿うように配設する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高分子材料と強磁性体粉末材料とから成るマグネット材料混合物を加熱溶融させ金型のキャビティ内に注入し、該キャビティに対し放射状に配設した複数の配向用磁石によりキャビティ内の前記マグネット材料混合物に磁場を作用させることによって、上記強磁性体粉末材料の磁化容易軸を所定の方向に配向させつつ成形するマグネットローラの製造装置において、所定の該配向用磁石に近接して磁気調整用磁石を配置し、該磁気調整用磁石は S 極 - N 極方向を該キャビティに対し略法線方向に沿って配設、或いは法線方向に対する角度 e に対して、 $-90^\circ < e \leq 50^\circ$ の角度をもって調節可能に配設したことを特徴とするマグネットローラの製造装置。

10

【請求項 2】

前記配向用磁石から前記キャビティの磁石対向面までの距離を d_1 とし、前記磁気調整用磁石から前記キャビティの磁石対向面までの距離を d_2 とした場合、 $d_2 - d_1 \leq 4 \text{ mm}$ を満足するように前記配向用磁石と前記磁気調整用磁石を配設したことを特徴とする請求項 1 に記載のマグネットローラの製造装置。

【請求項 3】

前記配向用磁石と前記磁気調整用磁石との最小間隔幅を d_3 とした場合、 $0 < d_3 \leq 4 \text{ mm}$ を満足するように前記配向用磁石と前記磁気調整用磁石を配設したことを特徴とする請求項 1 に記載のマグネットローラの製造装置。

【請求項 4】

前記磁気調整用磁石の縦横比を a とした場合、 $0.5 \leq a$ を満足するような前記磁気調整用磁石を用いたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 に記載のマグネットローラの製造装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 に記載のマグネットローラの製造装置を用いてマグネットローラを成形することを特徴とするマグネットローラの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、PPC 複写機、レーザービームプリンター、ファクシミリなどの電子写真装置の現像装置に用いるマグネットローラおよびその製造方法とその製造装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

電子写真装置において感光体ドラム等の感光体上の静電潜像を可視化する現像装置で、回転する円筒状スリーブ内の樹脂磁石によって形成されたマグネットローラを配設し、該スリーブ表面に担持した現像剤 (= トナー) を、該マグネットローラの磁力により感光体上に飛翔させることによって、感光体表面に現像剤を供給し、静電潜像を可視化する現像方法が知られている。

【0003】

前記マグネットローラは、フェライトや希土類合金から構成される磁性粉をポリプロピレンやナイロンなどの熱可塑性樹脂やゴムのようなバインダーに分散した樹脂組成物を、磁場中で射出成形または押出成形した後、必要に応じて一旦脱磁した後に着磁処理を行い、所望の磁力パターン形状を有するように製造されている。

40

【0004】

前記フェライトや希土類合金からなる磁性粉は磁化容易軸を有する。即ち該磁性粉を分散した樹脂を溶融した状態で磁場を印加すると、該磁性粉は一定の向きに揃える (= 配向する) ことができる。このような特性を用いた成形方法を磁場中成形と云い、多くのマグネットローラを製造している。近年コピー機やプリンターの小型化とカラー化に伴い、小径で複雑な磁力パターン形状を有するマグネットローラが求められ、従来のマグネットローラ

50

に比べて高い磁力と複雑な磁力パターン形状が得られるマグネットローラの製造方法が必要になってきている。特に、シャフトの外周に前記樹脂組成物を一体的に成形した一体型のマグネットローラの製造方法においては、小径であっても従来のマグネットローラに比べてより高い磁力と複雑な磁力パターン形状を得るために、複数の配向用磁石を、金型内のキャビティに対して放射状に配設して磁化容易軸の方向に磁性粉を配向させて所望の磁力パターン形状を得ている。

【0005】

従来例について図面を使って説明する。図8で示したように、磁気ブラシ現像方式を用いる場合のマグネットローラアッシーは、シャフト(58P)を軸としたローラ状の磁石(52P)に対して、非磁性体からなる円筒状のスリーブ(50P)を回転させるために、該シャフト(58P)の両端には軸受(54P)と、該軸受(54P)を保持するフランジ(56P、57P)が、該スリーブ(50P)に固定されている。該スリーブ(50P)表面には所望の磁力パターン形状を有している。

10

【0006】

前記マグネットローラの製造方法として特開平7-271192には、図9で示したように配向用磁石S1極(3)と配向用磁石N2極との間に補助配向用磁石(4)を、キャビティ(2)に対し放射状に配設した金型(1)内に、高分子化合物材料と強磁性体粉末材料を主体とした樹脂組成物を射出し、非対称で所望する磁束密度分布を有するマグネットローラの製造方法が記載されている。このような従来のマグネットローラの製造方法では、通常一本のマグネットローラに4~5極程度の磁極を持つように設定されている。

【0007】

また、他のマグネットローラの製造方法として特開6-210673請求項1には、図10で示したように、キャビティ周辺の磁石の位置を微調整することによって、所望の磁束密度分布になるようにしている。

20

【0008】

さらに、他のマグネットローラの製造方法として特開10-156890の段落0029には、図11で示したようにキャビティ周辺の永久磁石をキャビティの外周縁に対し角度を変更し、磁力パターンのピーク角度位置を変更可能なようにしている。

【0009】

またさらに、他のマグネットローラの製造方法として特開10-189336の請求項15には、図12で示したように透磁性先端部が着磁ヨークに対して着脱可能にし、マグネットローラの磁力波形制御性に優れた一体成形マグネットローラの着磁方法とその装置が記載されている。

30

【0010】

【特許文献1】特開平7-271192号公報

【特許文献2】特開平6-210673号公報

【特許文献3】特開平10-156890号公報

【特許文献4】特開平10-189336号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、特開平7-271192に記載されたマグネットローラの製造方法は、非対称な磁力パターン形状を得ることはできるが、非対称な磁力パターン形状でかつ磁力ピーク値の高さを調整し、所望の磁力パターン形状を有するマグネットローラを得ることは困難であった。

40

特開平6-210673に記載された方法は、隣接する磁石の影響を受けるため、配向用磁石の位置を調整しても、まれ磁界を防ぐことはできず、また磁場中成形を行う金型で配向用磁石の位置調節機構をレイアウトすることを考慮すると、マグネットローラの小径化には限度があった。

特開平10-156890に記載された方法は、磁界パターン形状でピーク角度の位置変更は可能であるが、磁界パターン形状そのものを変更することは困難であった。

50

特開平 10 - 189336 に記載された方法は、透磁性先端部が着磁ヨークに対して着脱可能にし、透磁性先端部の側面の傾きと部材の透磁率を選ぶことで磁場波形(磁力パターン形状)を制御することは可能であるが、略完全に漏洩磁束流を防ぐことはできない。従って磁力ピーク値の高い磁力パターン形状を得るために、コイルへの電流値を大きくする必要があり、製造時のコストアップを招くことがあった。

【0012】

本願発明は、上記事情に鑑みなされたもので、高分子材料と強磁性体粉末材料とから成るマグネット材料混合物を加熱溶融させ金型のキャビティ内に注入し、該キャビティに対し放射状に配設した複数の配向用磁石によって、キャビティ内の前記マグネット材料混合物に磁場を作用させることによって、上記強磁性体粉末材料の磁化容易軸を所定の方向に配向させつつ成形するマグネットローラの製造装置において、所定の該配向用磁石に近接して磁気調整用磁石を配置し、該磁気調整用磁石は S 極 - N 極方向を該キャビティに対し略法線方向に沿って配設或いは法線方向に対して所定の角度に調節可能に配設したことにより、該配向用磁石からの漏洩磁束流を調整することができ、所望する磁力ピーク値と所望する磁力パターン形状が容易に得られることを目的としたものである。

10

【発明の効果】

【0013】

所望する磁力パターン形状および/または磁力ピーク値の調整を容易に行うことができるため、カラーコピー機やカラープリンタに用いる小径のマグネットローラであっても、前記磁力調整用磁石を有するマグネットローラの製造装置を用いれば、所望する複雑な着磁パターン形状を有するマグネットローラを容易に製造することが可能となる。

20

【0014】

ここで、前記強磁性体粉末材料用に用いる磁性粉としてはフェライト、アルニコまたは希土類合金何れも用いることができる。該フェライトとしては、Srフェライト、Baフェライトが好ましく、該希土類合金としては、Sm - Fe - N系合金、Nd - Fe - B系合金、Sm - Co系合金などが好ましく、異方性 Sm - Fe - N系合金と異方性 Nd - Fe - B系合金が特に好ましい。等方性 Nd - Fe - B系合金や等方性 Sm - Fe - N系合金を用いると、磁場印加時に配向操作を行うことができないような着磁が容易である。このことから着磁性を優先する場合に用いることができる。また前記フェライトと前記アルニコ磁石を混合したもの、前記フェライトと前記希土類合金を混合したもの、または前記アルニコ磁石と前記希土類合金を混合したもの何れも用いることができる。

30

【0015】

前記強磁性体粉末材料用に用いる磁性粉の粒径は特に制限されるものではないが、該磁性粉の平均粒径が 1 ~ 500 μm であることが好ましく、該磁性粉の平均粒径が 2 ~ 200 μm であることが特に好ましい。該磁性粉の配合割合は要求される磁力の強さに応じて適宜選定され、特に制限されるものではないが、該磁性粉の配合割合は混合物全体の 80 ~ 99 重量%が好ましく、85 ~ 97 重量%が特に好ましい。

【0016】

上記マグネット材料混合物に用いるバインダー樹脂は、従来から公知の樹脂を用いることができ、ナイロン6、ナイロン12、ナイロン610などのポリアミド樹脂(PA)や、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレン共重合体等のようなポリオレフィン系樹脂、これらポリオレフィンの構造中に無水マレイン酸基、カルボキシ基、ヒドロキシ基、グリシジル基等の反応性をもつ官能基を導入した変性ポリオレフィン等が挙げられ、また、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)等のポリエステル樹脂、ポリ酢酸ビニル、エチレン - ビニルアルコール共重合体樹脂(EVOH)、ポリカーボネート(PC)、エチレン - エチルアクリレート樹脂(EEA)、ポリフェニレンサルファイト(PPS)、エチレン - 酢酸ビニル共重合体樹脂(EVA)、ポリスチレン樹脂(PS)、エポキシ樹脂の他、ゴム材料としてニトリルゴム、クロロプレンゴム、スチレン - ブタジエンゴム、エチレン - プロピレンゴム、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、塩化ビニル等のエラストマーやゴムなどを

40

50

1 種または 2 種以上を組合せて用いることができる。

【0017】

前記マグネット材料混合物には、前記磁性粉及び前記バインダー樹脂に加え、必要に応じてマイカ、ウスカ、タルク、炭素繊維、ガラス繊維等の補強効果の大きい充填材を添加することができる。本発明に用いられる充填材としては、マイカ或いはウスカが好ましく、ウスカとしては、窒化ケイ素や炭化ケイ素等からなる非酸化物系ウスカ、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 ZnO 、 MgO 、または SnO_2 等からなる金属酸化物系ウスカや、塩基性硫酸マグネシウム、チタン酸カリウム、ホウ酸アルミニウム等からなる複酸化物系ウスカなどが挙げられ、これらの中ではプラスチックとの複合化が容易な点で複酸化物系ウスカが好ましい。

10

【0018】

本発明のマグネットローラは、複写機やプリンターなどの電子写真装置に用いられるローラ状の樹脂製マグネットであり、用いられる機器に応じてマグネットローラの直径は10mm～60mmの範囲で所望の寸法に形成される。本発明の製造装置を用いれば直径18mm以下の小径で、所望する磁力パターン形状を有するマグネットローラが容易に得られ、該マグネットローラが小径化になるほど本発明は顕著な効果を奏する。

【0019】

本発明に用いる前記磁気調整用磁石の材料は、従来から用いられている永久磁石や電磁石何れも使用できる。永久磁石を用いる場合は、例えば平均磁力が2000G(ガウス)～5000Gで、磁力のバラツキが1%以内であれば良い。材質としては、マグネットローラに用いるような強磁性粉を用いることができる。例えばフェライト、アルニコまたは希土類合金を用いることができ、高温であっても磁力が減少しにくい材料である希土類合金を用いることが好ましい。電磁石を用いる場合は、安価な鉄を芯材に用い、該芯材にコイルを適宜巻き付けたもので良い。

20

【0020】

本発明に用いる前記磁気調整用磁石を前記配向用磁石に対し配設する場合は、図1、図2、図3、図4、図5に示したように、所定の該配向用磁石に近接して該配向用磁石の片側或いは両側に磁気調整用磁石を配置し、該磁気調整用磁石はS極-N極方向を該キャビティに対し略法線方向に沿って配設するか、或いは図7に示したように法線方向に対し、所定角度に調節可能に配設すれば良い。

30

【0021】

図3aで示したように、前記磁気調整用磁石の極と隣接する該配向用磁石の極とが同極の場合は、前記磁気調整用磁石がない場合より高い磁力が得られ、得られる磁力パターン形状はシャープな形状となる。

また、図3bで示したように、該磁気調整用磁石を、該配向用磁石を挟むように両側に設置すれば更に高い磁力が得られ、該配向用磁石と各々の該磁気調整用磁石との距離を変えることで、非対称な磁力パターン形状を容易に得ることができる。

【0022】

図4aで示したように、前記磁気調整用磁石の極と隣接する該配向用磁石の極とが異極の場合は、前記磁気調整用磁石がない場合より低い磁力となり、得られる磁力パターン形状は、前記磁力調整用磁石に面する側がなだらかな磁力パターン形状となる。

40

また、図5aで示したように該磁気調整用磁石を、該配向用磁石を挟むように両側に設置すれば更になだらかなパターン形状となり、該配向用磁石と各々の該磁気調整用磁石との距離を変えることで、非対称な磁力パターン形状を容易に得ることができる。

【0023】

図6に示したように、本発明に用いる前記磁気調整用磁石の形状は矩形形状が好ましいが、台形形状や円弧形状であっても構わない。

また、図6に示したような前記磁気調整用磁石の縦横比をaとした場合、図6aに示したようにaが大きくなるに従いマグネットローラの表面磁力の値は大きくなった。

【0024】

50

〔実施例 1〕

以下、本発明のマグネットローラおよびその製造方法の一実施例を図面に基づき説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

本発明に用いられる磁場中成形用金型装置について説明する。図 1 は一体成形マグネットローラの磁場中成形用金型装置 (1A) で、磁気調整用磁石 (40A) に永久磁石を用いた場合の説明図である。キャビティ (10A) の周囲に非磁性部材部分 (20A) を有し、この非磁性材料部分 (20A) を介し、磁場発生手段として配向用磁石 (30A ~ 33A) と磁気調整用磁石 (40A) とを、キャビティに対し放射状に配設した。キャビティと該配向用磁石 (30A) との間の距離及びキャビティと該磁気調整用磁石 (40A) との間の距離が調節可能に配設されている。

【0025】

10

該配向用磁石 (30A) は、該キャビティ (10A) に対し略法線方向に配設されており、且つ該配向用磁石 (30A) の極と該磁気調整用磁石 (40A) とが同極になるように該配向用磁石 (30A) の片側に配設した。例えば該配向用磁石 (30A) が N 極であれば隣接する該磁気調整用磁石 (40A) に近接する側の極も N 極になるように配設した。

該配向用磁石 (30A) と該キャビティ (10A)、該磁気調整用磁石 (40A) と該キャビティ (10A) との間隔は、スペーサー (図示せず) などによって調整可能になっている。該磁気調整用磁石 (40A) は矩形形状のものを用いた。

【0026】

配向用磁石から前記キャビティの磁石対向面までの距離を d_1 とし、前記磁気調整用磁石から前記キャビティの磁石対向面までの距離を d_2 とした場合、該磁気調整用磁石 (40A) を用いずに磁場成形し組み立てた時のマグネットローラの表面磁力値を 100 とした場合のマグネットローラ表面磁力比率を図 1 a に示した。

20

図 1 a から、 $d_2 - d_1$ の値が大きくなるにつれ該表面磁力比率は小さくなり、漏洩磁束流を防ぐことで磁力ピーク値をアップさせるためには、 $d_2 - d_1 = 4 \text{ mm}$ が好ましく、 $d_2 - d_1 = 1 \text{ mm}$ がより好ましい。

【0027】

〔実施例 2〕

図 2 は磁気調整用磁石 (40A) に永久磁石を用いた場合である。実施例 1 と同様にキャビティ (10A) の周囲に非磁性部材部分 (20A) を有し、この非磁性材料部分 (20A) を介し、磁場発生手段として配向用磁石 (30A ~ 33A) と磁気調整用磁石 (40A) とを、キャビティに対し放射状に配設した。また、該配向用磁石 (30A) と該磁気調整用磁石 (40A) との間隔は、スペーサー (図示せず) などによって調整可能になっている。

30

【0028】

該配向用磁石 (30B) と該磁気調整用磁石 (40B) の間隔を d_3 とした場合、該磁気調整用磁石 (40A) を用いずに磁場成形し組み立てた時のマグネットローラの表面磁力値を 100 とした場合のマグネットローラ表面磁力比率を図 2 a に示した。

図 2 a から、 d_3 の値が大きくなるにつれ該表面磁力比率は小さくなり、漏洩磁束流を防ぐことで磁力ピーク値をアップさせるためには、 $0 < d_3 = 4 \text{ mm}$ が好ましく、 $0 < d_3 = 2 \text{ mm}$ がより好ましい。

【0029】

40

〔実施例 3〕

図 3 は磁気調整用磁石 (40A、41A) に永久磁石を用いた場合である。キャビティ (10A) の周囲に非磁性部材部分 (20A) を有し、この非磁性材料部分 (20A) を介し、磁場発生手段として配向用磁石 (30A ~ 33A) と磁気調整用磁石 (40A、41A) とを、キャビティ (10A) に対し放射状に配設され、キャビティと該配向用磁石 (30A) との間の距離、及びキャビティ (10A) と該磁気調整用磁石 (40A) との間の距離が調節可能に配設されている。実施例 1 と異なる箇所は、該磁気調整用磁石 (40A、41A) とを該配向用磁石 (30A) の両側に配設したことである。該磁気調整用磁石 (40A、41A) は、該配向用磁石 (30A) に対し同極にした。

【0030】

図 3 a、図 3 c で示したように、該磁気調整用磁石 (40A) と該キャビティ (10A) との距離と

50

、該磁気調整用磁石(41A)と該キャビティ(10A)との距離が同一で、該磁気調整用磁石(40A、41A)を該配向用磁石(30A)と同極で、該配向用磁石(30A)の両側に配設した場合、該磁気調整用磁石を用いない場合に比べ、マグネットローラ表面の磁力を11%大きくすることができた。

同様に図3b、図3cで示したように、該磁気調整用磁石(40A)を該配向用磁石(30A)と同極で、該配向用磁石(30A)の片側に配設した場合、マグネットローラ表面の磁力を6%大きくすることができた。

【0031】

〔実施例4〕

図4に示したように、実施例1と異なる箇所は該磁気調整用磁石(42A)を該配向用磁石(30A)に対し異極にした。図4aに示したように、この場合前記マグネットローラ表面の磁力パターン形状は図4aのように左右非対称形状となり、所望する表面の磁力パターン形状を有するマグネットローラが得られた。

【0032】

〔実施例5〕

図5に示したように、実施例3と異なる箇所は該磁気調整用磁石(42A、43A)を、該配向用磁石(30A)に対し異極にした。図5aに示したように、この場合前記マグネットローラ表面の磁力パターン形状は台形状となり、所望する表面の磁力パターン形状を有するマグネットローラが得られた。

【0033】

〔実施例6〕

図6に示したように、磁気調整用磁石(44A)の形状を縦Hに対する横Wとした場合の縦横比aを、 $0.2 \leq a \leq 2.7$ にした場合の、マグネットローラ表面の磁力比率を図6aに示した。

該磁気調整用磁石(44A)を用いない場合に比べaを大きくするに従い、マグネットローラの表面磁力比率は大きくなったことから、 $0.5 \leq a$ が好ましく、 $1.0 \leq a$ がより好ましい。

【0034】

〔実施例7〕

図7に示したように、配向用磁石(30A)に対する磁気調整用磁石(45A)のキャビティ(10A)に対し法線方向に対する角度eとし、図7aに示したように $-90^\circ \leq e \leq 90^\circ$ にした場合のマグネットローラの表面磁力比率を求めた。

磁気調整用磁石(45A)を用いない場合に対し、マグネットローラの表面磁力比率は略4%大きくなったことから、 $-90^\circ \leq e \leq 50^\circ$ が好ましく、 $-50^\circ \leq e \leq 30^\circ$ がより好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の実施例1に関する断面図である

【図1a】本発明の実施例1に関する部分断面図である

【図2】本発明の実施例2に関する断面図である。

【図2a】本発明の実施例2に関するマグネットローラに関する説明図である。

【図3】本発明の実施例3に関する断面図である。

【図3a】本発明の実施例3に関するマグネットローラに関する説明図である。

【図3b】本発明の実施例3に関するマグネットローラに関する説明図である。

【図3c】本発明の実施例3に関するマグネットローラに関する説明図である。

【図4】本発明の実施例4に関する断面図である。

【図4a】本発明の実施例4に関するマグネットローラに関する説明図である。

【図5】本発明の実施例5に関する断面図である。

【図5a】本発明の実施例5に関するマグネットローラに関する説明図である。

【図6】本発明の実施例6に関する断面図である。

10

20

30

40

50

【図 6 a】本発明の実施例 6 に関するマグネットローラに関する説明図である。

【図 7】本発明の実施例 7 に関する断面図である。

【図 7 a】本発明の実施例 7 に関するマグネットローラに関する説明図である。

【図 8】マグネットローラの説明図である。

【図 9】従来例の説明図である。

【図 10】従来例の説明図である。

【図 11】従来例の説明図である。

【図 12】従来例の説明図である。

【符号の説明】

【0036】

10 (10A) キャビティ

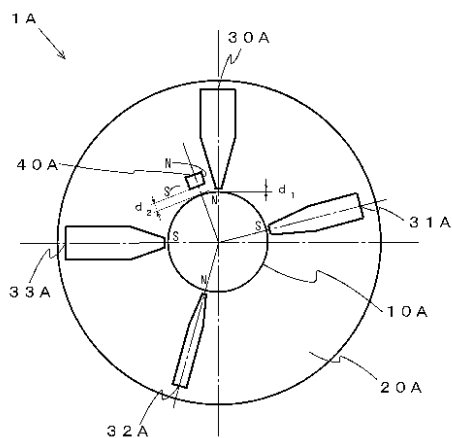
20 (20A) 非磁性材料部分

30 (30A ~ 33A) 配向用磁石

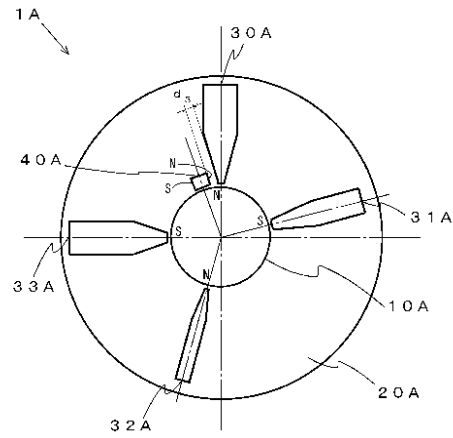
40 (40A ~ 45A) 磁気調整用磁石

10

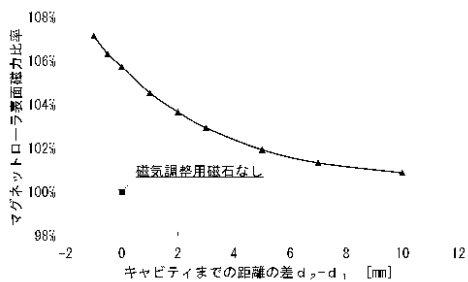
【図 1】



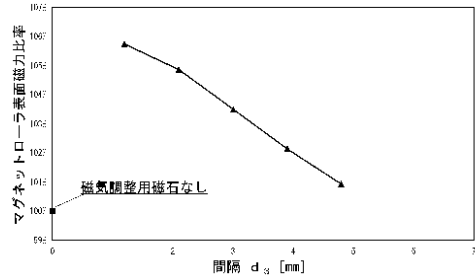
【図 2】



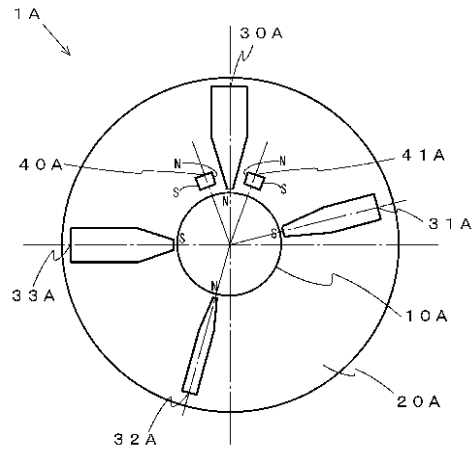
【図 1 a】



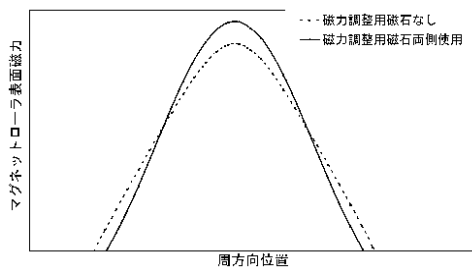
【図 2 a】



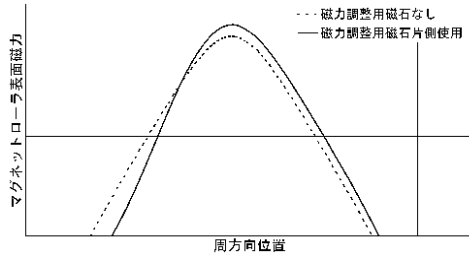
【図 3】



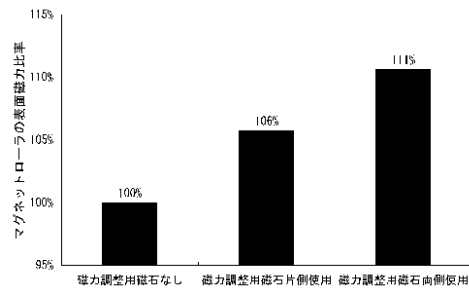
【図 3 a】



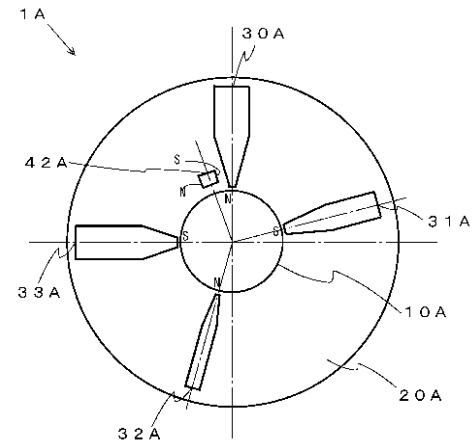
【図 3 b】



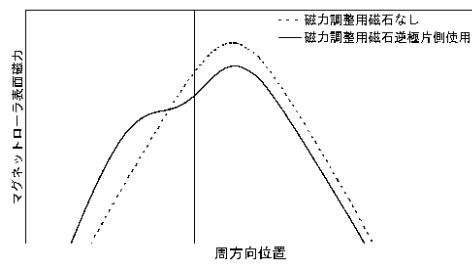
【図 3 c】



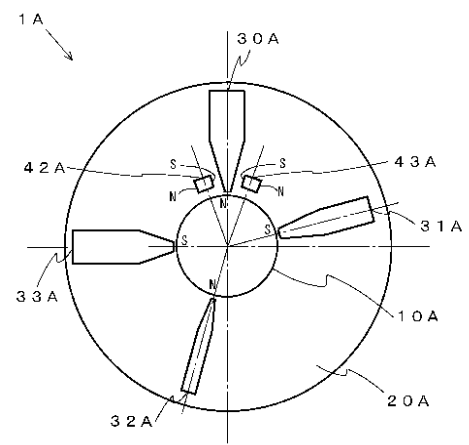
【図 4】



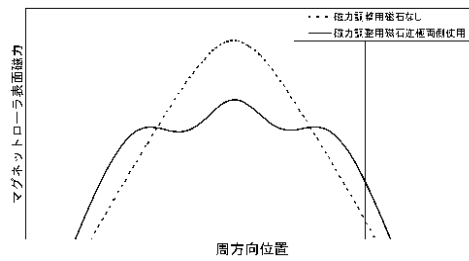
【図 4 a】



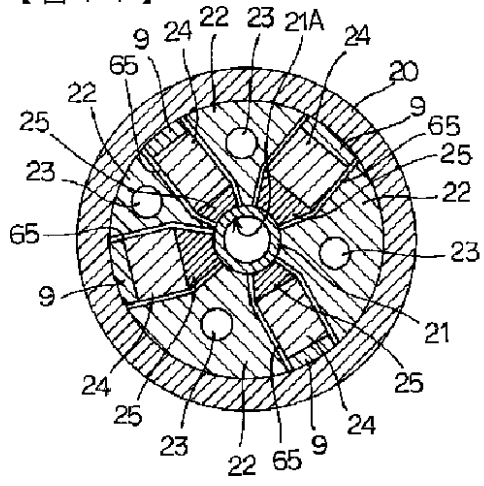
【図 5】



【図 5 a】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

