

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4636711号
(P4636711)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011. 2. 23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010. 12. 3)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 B 26/12 (2006. 01)
B 4 1 J 2/44 (2006. 01)
H O 4 N 1/036 (2006. 01)
H O 4 N 1/113 (2006. 01)
F 1 6 C 35/02 (2006. 01)

G O 2 B 26/10 1 O 2
 B 4 1 J 3/00 D
 H O 4 N 1/036 Z
 H O 4 N 1/04 1 O 4 A
 F 1 6 C 35/02 Z

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-61103 (P2001-61103)
 (22) 出願日 平成13年3月6日 (2001. 3. 6)
 (65) 公開番号 特開2002-258202 (P2002-258202A)
 (43) 公開日 平成14年9月11日 (2002. 9. 11)
 審査請求日 平成20年2月20日 (2008. 2. 20)

(73) 特許権者 000001007
 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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 中島 伸夫
 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

審査官 野田 定文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転多面鏡用アウターロータモータ及びそれを備える光偏向走査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転多面鏡と、
 前記回転多面鏡とともに回転するロータヨークと、
 前記ロータヨークの内側に固定されたロータマグネットと、
前記ロータヨークの内側に設けられ、円筒部と前記円筒部から前記ロータマグネット側
に突出してコイルが巻かれるティース部とを備えるステータコアと、
 を有し、前記コイルに電流が流されることにより前記ロータマグネットと前記ステータコ
 アとの間に回転トルクを発生させ、前記回転多面鏡を回転させる回転多面鏡用アウター
 ロータモータにおいて、

前記ステータコアの前記円筒部の内径であって、前記ロータヨークに固定された回転軸
 を保持して前記円筒部の内側に設けられたスリーブの外側の前記円筒部の内径に前記ステ
 ータコアと材質の異なるリング状のブッシュを内設し、前記ブッシュは前記ステータコア
の固有振動数を可聴域外に移すような材質であることを特徴とする回転多面鏡用アウター
 ロータモータ。

【請求項 2】

前記ステータコアの材質は鉄であり、前記ブッシュの材質は真鍮であることを特徴とす
 る請求項 1 に記載の回転多面鏡用アウターロータモータ。

【請求項 3】

前記ステータコアの材質は鉄であり、前記ブッシュの材質はアルミニウムであることを

特徴とする請求項1に記載の回転多面鏡用アウターロータモータ。

【請求項4】

光源から出射する光束を前記回転多面鏡によって偏向走査する請求項1乃至3のいずれか1項に記載の回転多面鏡用アウターロータモータと、前記回転多面鏡用アウターロータモータによって偏向走査された走査光束を感光体上に結像させる走査光学レンズとを備える光偏向走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高速度で回転多面鏡を回転させる回転多面鏡用アウターロータモータ及びそれを備える光偏向走査装置に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

レーザビームプリンタ、レーザファクシミリ等の画像形成装置に用いられる光偏向走査装置では、高速回転する回転多面鏡によって光源から出射する光束を偏向走査し、得られた走査光束を走査光学レンズを介して回転ドラム状の感光体上に結像させて静電潜像を形成する。そして、感光体上の静電潜像を現像装置によって現像してこれをトナー像として顕像化し、このトナー像を記録紙等の記録媒体に転写して定着装置へ送り、記録媒体上のトナーを加熱定着させることによって印刷（プリント）を行う。

20

【0003】

近年、光偏向走査装置では益々高速で高精度な回転装置として、非接触で回転する動圧流体軸受が用いられている。特に、高速回転のものには所謂空気式軸受が主として使用されているが、小型薄型化、低コスト化が要求される今日では空気式軸受に代わりオイル式の動圧流体軸受が採用されつつある。

【0004】

図19に従来の光偏向走査装置に用いられる偏向器用モータの主断面を示すが、同図において、101は偏向器用モータ（回転多面鏡用アウターロータモータ）、102は複数の鏡面102aを有する回転多面鏡、103は回転軸、104はスリーブ、105はスラスト円盤受け、106は回転軸103とスリーブ104及びスラスト円盤受け105の間に満たされた潤滑流体、104a、104bはスリーブ104に刻設された楔状の浅溝である。

30

【0005】

而して、回転軸103がA方向から見て時計方向に回転すると、潤滑流体106はスリーブ104に形成された楔状の浅溝104a、104bの中央部に取り込まれてその圧力が高まり、回転軸103をスリーブ104から離間して保持する。スラスト円盤受け105には回転軸103の端部103cが当接し、回転軸103をスラスト方向に保持する。

【0006】

107は回転軸103に圧入固定された回転多面鏡受け座、108は多面鏡受け座107にカシメによって固定されたロータヨーク、109はロータヨーク108に接着固定されたロータマグネットである。回転多面鏡102は回転多面鏡受け座107上に載置され、これは波ワッシャ110と押さえリング111及びこれらを回転軸103に保持固定する止め輪112によって固定されている。

40

【0007】

一方、モータ回路基板114には複数のステータコイル113がステータコア115に設けられ、ステータコイル113に電流を流して回転磁力を発生させることによってロータマグネット109との間で回転トルクが発生し、ロータマグネット109と回転軸103及び回転多面鏡102で構成されるロータ部が回転駆動される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術では、モータ回路基板114上に形成された駆動回路から供

50

給される駆動電流によりステータコイル113に電流が流れて該ステータコイル113が励磁されたとき、ステータコイル113と対向したロータマグネット109が回転磁力により回転するとステータコア115自身が振動し、このステータコア115自身に固有な振動数（所謂固有振動数）近傍の周波数において振動が発生する。このステータコア115の固有振動は空気を媒質とし、又はステータコア115を固定している端子ピン等からモータ回路基板114へ伝わり、更には光学箱へ伝播し、これらを媒質として音波（電磁音）として人間の耳に聞こえる。一般的にステータコア115から発生する電磁音はこのステータコア115の固有振動数に起因しており、人間が感じることが出来る可聴帯域（20Hz～18kHzの周波数帯域）でピークが発生した場合に人間にとって不快な音と感じられる。

10

【0009】

又、この電磁音は回転数の基本周波数成分とは異なり、ロータ部のアンバランス調整を行うことによって簡単に周波数ピーク値を下げる事が不可能であるため、電磁音を低減するためには設計段階からステータコアの形状には注意を払う必要があった。これは一般的な回転駆動モータでは必然的にステータコア内周部は回転軸や軸受部を逃げるため、中心部は円筒部を形成した中空構造になっている。又、ステータコア外周部には使用回転数、起動時間、消費電流値等のモータ基本特性を満足するために最適な回転磁力が得られるように切欠き部が設けられ、ステータコイルを巻き付けるためのスロット（溝）部及びティース部が形成され、ポリエステル線等の電線を巻回してステータコイルを形成している。

【0010】

20

然るに、近年の回転数の高速化に伴い起動時間の短縮が要求されており、これを満足するためにイナーシャを低く抑える必要があり、そのため偏向器用モータのロータ外径を小さくしなければならなかった。

【0011】

又、走査光学系の縮小により光学レンズ等が接近してきた場合にロータ部を小径化しなければならなかった。このことはステータコア自身の機械的特性（剛性）の観点から見ると振動に対して非常に弱い構造となり、この場合のステータコア固有振動数が可聴帯域（20Hz～18kHzの周波数帯域）にピークがあれば、このステータコア固有振動数近傍において電磁音を発生させる原因となっていた。

【0012】

30

一般的に高速回転（10000rpm以上）仕様、ロータの小径化（直径φ40mm以下）によりステータコア固有振動数は2000Hz～18000Hz付近で発生していることがシミュレーションにより分かっている。このため、電磁音によりオフィス環境等での騒音を著しく悪化させる原因となっていた。

【0013】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、モータ駆動回転中の電磁音による騒音を大幅に低減することができる光偏向走査装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、回転多面鏡と、前記回転多面鏡とともに回転するロータヨークと、前記ロータヨークの内側に固定されたロータマグネットと、前記ロータヨークの内側に設けられ、円筒部と前記円筒部から前記ロータマグネット側に突出してコイルが巻かれるティース部とを備えるステータコアと、を有し、前記コイルに電流が流されることにより前記ロータマグネットと前記ステータコアとの間に回転トルクを発生させ、前記回転多面鏡を回転させる回転多面鏡用アウターロータモータにおいて、前記ステータコアの前記円筒部の内径であって、前記ロータヨークに固定された回転軸を保持して前記円筒部の内側に設けられたスリーブの外側の前記円筒部の内径に前記ステータコアと材質の異なるリング状のブッシュを内设し、前記ブッシュは前記ステータコアの固有振動数を可聴域外に移すような材質であることを特徴とする回転多面鏡用アウターロータモータ。

40

【0020】

50

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態及び参考例を添付図面に基づいて説明する。

【0021】

<参考例>

図1は参考例に係る光偏向走査装置の断面図であり、同図において、1は偏向器用モータである回転多面鏡用アウターロータモータ、2は複数の鏡面2aを有する回転多面鏡、3は回転軸、4はスリーブ、5はスラスト円盤受け、6は回転軸3とスリーブ4及びスラスト円盤5の間に満たされた潤滑流体、4a、4bはスリーブ4に刻設された楔状の浅溝である。

【0022】

而して、回転軸3が図1のA方向から見て時計方向に回転すると、潤滑流体6はスリーブ4の楔状の浅溝4a、4bの中央部に取り込まれてその圧力が高まり、回転軸3をスリーブ4から離間して保持する。スラスト円盤受け5には回転軸3の端部3cが当接し、回転軸3をスラスト方向に保持する。

【0023】

又、7は回転軸3に圧入固定された回転多面鏡受け座、8は多面鏡受け座7にカシメによって固定されたロータヨーク、9はロータヨーク8の内側に接着固定されたロータマグネットである。回転多面鏡2は回転多面鏡受け座7上に載置され、これは波ワッシャ10と押さえリング11及びこれらを回転軸3に保持固定する止め輪12によって固定されている。

【0024】

又、20は走査光学レンズ、21は不図示の光学箱に設けられたミラー台座部である。

【0025】

図2は図1のロータ部を切断した断面図であり、同図に示すように、モータ回路基板14上にはステータコイル15aが端子ピン15bを介して半田付け固定されて、ステータコイル15aとモータ回路基板14とが電氣的に接続されている。このステータコイル15aは複数のコイル巻線がステータコア15の円筒部からロータマグネット9側に突出したティース部17に巻かれることにより形成される。ステータコイル15aに電流を流してスロット部16に回転磁力を発生させることによってロータマグネット9との間で回転トルクが発生し、ロータマグネット9と回転軸3及び回転多面鏡2で構成されるロータ部が回転駆動される。

【0026】

しかしながら、回転数の高速化に伴う起動時間の短縮が近年要求されており、レーザービームプリンタ等では起動時間が5sec以内は必須条件である。これを満足するためには回転トルクと慣性モーメント及び回転数が大きく影響し、これらのパラメータによってほぼモータの大きさ、つまりロータ外径Drが決まってくる。この関係は下式で表され、図3に図示される。

【0027】

$$t = I \times \omega / Md \quad \dots (1)$$

t：起動時間、I：慣性モーメント、 ω ：回転速度、Md：回転トルク

図3は起動時間tとロータ外径Drの関係を示した図である。

【0028】

ここで、起動トルクはロータマグネット9の磁束密度でほぼ決まり、ロータマグネット9には一般的にフェライトマグネットが使用され、回転数が20000rpm、起動トルクを300gf・cm以下としたときの起動時間が5sec以内を満足するためには、ロータ外径Drは $\phi 40\text{mm}$ 未満としなければならない。特に、回転数が20000rpmを超えるものでは、偏向器用モータ1のロータ外径Drを更に小さくしなければならない。

【0029】

本実施の形態では、ロータマグネット9にフェライトマグネットを用いているが、ネオジ

10

20

30

40

50

ウムのような高希土類のマグネットを用いても同様である。ここで、ロータ外径 D_r とは、図 4 (b) に示すように、回転軸 3 の回転中心からロータマグネット 9 をバックヨークしている側面 8 a までの 2 倍の距離のことを言う。又、アウトロータ形スロット付きモータではステータコア円筒部外径 d_{k_2} はロータ外径 D_r よりも小さく、この関係式を求めると、

$$d_{k_2} = D_r - 2 \times (t_{ry} + t_{mg} + A_{gap}) \quad \cdots (2)$$

t_{ry} : ロータヨーク 8 の厚み、 t_{mg} : ロータマグネット 9 の厚み

A_{gap} : エアギャップ (ロータマグネット 9 とステータコア 15 の隙間)

となり、本実施の形態ではロータ外径 $D_r = 22 \text{ mm}$ 、ステータコア円筒部外径 $d_{k_2} = 20 \text{ mm}$ である。

10

【0030】

しかしながら、前記ロータ外径 D_r が $\phi 40 \text{ mm}$ 未満になると、ステータコア 15 に作用する振り応力 τ が増幅する。このロータ外径 D_r と振り応力 τ の関係を図 5 と図 6 にそれぞれ示す。

【0031】

このようにロータ外径 D_r が小さくなることにより、ステータコア円筒部外径 d_{k_2} が小さくなって振り応力 τ が大きくなる。

【0032】

又、マグネット磁束密度、巻線線径、巻線ターン数等での仕様の違いはあるが、偏向器用モータ 1 として用いられるような小型で低トルクのモータにおいては、ティース部 17 の長さ $TL = (D_s - d_2) / 2$ はほぼ一定であると考えられ、その長さ TL は 5 mm 程度あれば十分である。これを図 4 (a) に示す。

20

【0033】

ここで、回転磁力 M_t が $100 \text{ gf} \cdot \text{cm}$ 程度の偏向器用モータを考えてみる。このような構成においてステータコア円筒部外径 d_{k_2} に作用している振り応力 τ の関係をみると、

$$\tau_{\max} = 16 M_t / \pi \times d_{k_2}^3 \quad \cdots (3)$$

で求められる。(2), (3) 式からこの関係を図示したものが図 6 である。

【0034】

図 6 からステータコア円筒部外径 d_{k_2} に作用する振り応力 τ はロータ外径 D_r を小径化すると増加傾向にあり、特に $D_r \leq \phi 40 \text{ mm}$ において急激に増加する。このため、ステータコア円筒部外径 d_{k_2} には多大な振り応力 τ が加わり、振り剛性に対して非常に弱い構成になっている。

30

【0035】

本参考例では、オイル動圧軸受を用いているためにオイル粘度、軸受剛性、シャフト剛性、起動時間、消費電流値等の光偏向走査装置特有のモータ仕様を満足するために回転軸直径 D_s は $D_s = \phi 3 \text{ mm}$ としているが、更なる回転数の高速化のために回転軸直径 D_s を $\phi 3 \text{ mm}$ 未満とした場合でも同様のことが言えるため、剛性に対する注意を十分に払う必要があることは言うまでもない。

【0036】

又、回転多面鏡等の回転負荷が大きい場合を考慮して回転軸直径 D_s は $D_s = \phi 3 \text{ mm}$ 以上の回転軸で軸受にボールベアリングを用いた光偏向走査装置においても同様のことが言えるため、剛性に対する注意を十分に払う必要があることは言うまでもない。

40

【0037】

次に、ステータコア 15 の中心部を構成するステータコア円筒部外径 d_{k_2} とステータコア円筒部内径 d_{k_1} に着目してみる。

【0038】

図 7 はステータコア 15 の形状を、図 8 (a) ~ (c) はステータコア 15 の円筒部断面のみを示す。

【0039】

50

ここで、図7に示すように、ステータコア15の円筒部形状が一様断面を有する中空丸棒と考えてみる。このとき、ステータコア15の円筒部断面のみに着目するためにティース部17の形状とスロット部16の形状については触れない。このときのステータコア15の円筒部断面の変形は以下のように考えられる。

【0040】

つまり、ロータマグネット9が回転磁力により高速に回転することによりティース部17に伝わった外力によってステータコア15の円筒部外径 d_{k2} には振りモーメント M_t が発生する。この振りモーメント M_t はステータコア15の円筒部断面に作用する力であり、ロータマグネット9が回転駆動中のときステータコア15自身を振動させる。このときの円筒部断面の断面二次極モーメント I_p は、

$$I_p = \pi \times (d_{k2}^4 - d_{k1}^4) / 32 \quad \cdots (4)$$

で求められる。

【0041】

又、振りに対する変形抵抗の大きさは振り剛性 B で表わすことができ、次式で求められる。

【0042】

$$B = G I_p = G \times \pi \times (d_{k2}^4 - d_{k1}^4) / 32 \quad \cdots (5)$$

G ：横弾性係数

ここで、中空丸棒としてステータコア15の円筒部外径 d_{k2} に対して同ステータコア15の円筒部内径 d_{k1} を連続的に変化させたときの振り剛性 $G I_p$ の関係を見るために(4)、(5)式からこの関係を図示したものが図9である。

【0043】

つまり、ステータコア15の円筒部断面における振り剛性 $G I_p$ は、ステータコア円筒部外径 d_{k2} に対してステータコア円筒部内径 d_{k1} が小さくなれば中実丸棒と同等に高めることができ、その比 d_{k1} / d_{k2} を0.6以下に設定すれば振り剛性 $G I_p$ を最大限に高められることが分かる。

【0044】

本参考例では、ステータコア円筒部外径 d_{k2} を $\phi 12 \text{ mm}$ （つまり、ステータコア円筒部内径 d_{k1} を $\phi 7 \text{ mm}$ 以下）に設定すれば中実丸棒である場合とほぼ同等の振り剛性 $G I_p$ が得られることになり、限られたスペースの中で振り剛性を最大限に高めることが可能になる。

【0045】

尚、図8(a)に示すステータコア15の円筒部断面は、図8(b)、(c)に示すようにステータコア円筒部外径 d_{k2} 及び内径 d_{k1} を内接円とする多面形であっても振り剛性 $G I_p$ を更に高められるために望ましい。又、10(a)、(b)に示すように、 d_{k2} 及び d_{k1} を外接円とする多面形であっても、振り剛性 $G I_p$ を更に高められるために望ましい。

【0046】

次に、本参考例におけるステータコア15の固有振動数をシミュレーション解析により求める。

【0047】

図11(a)、図12(a)、図13(a)は実際にシミュレーション解析を行なったステータコア15の断面形状を示す。その結果を図11(b)、図12(b)、図13(b)にそれぞれ示す。このことから図11(a)に示すステータコア円筒部内径 $d_{k1} = \phi 9 \text{ mm}$ では 12000 Hz 、図12(a)に示すステータコア円筒部内径 $d_{k1} = \phi 7 \text{ mm}$ では 18000 Hz 、図13(a)に示すステータコア円筒部内径 $d_{k1} = \phi 6 \text{ mm}$ では 19000 Hz にそれぞれ固有振動数を有することが分かる。これをグラフ化して図14に示す。

【0048】

このことから少なくともステータコア円筒部外径 d_{k2} とステータコア円筒部内径 d_{k1}

10

20

30

40

50

の比 $d k_1 / d k_2$ を 0.6 以下に設定すれば、ステータコア固有振動数を 18000 Hz 以上にすることができることが分かる。

【0049】

本参考例では、ステータコア 15 の外周部のスロット部 16 及びティース部 17 の形状については特に定義していないが、モータ起動特性を満足するために制約条件があり、如何なるモータ仕様の形状でも同等と見なすことができ、ステータコア固有振動数を大幅に変化させる程効力はない。又、本参考例では、スロット部 16 が 9 個の構造を成しているが、スロット数は任意に設定し得る。更に、本シミュレーション解析ではステータコアとモータ回路基板との締結部は高周波（10000 Hz 以上）成分であるため、微小領域での振動が発生していると見なして拘束条件は無しとしている。

10

【0050】

以上の述べたように、ステータコア円筒部外径 $d k_2$ に対するステータコア円筒部内径 $d k_1$ を比率 $d k_1 / d k_2$ を 0.6 以下に設定すれば、ロータマグネット 9 が回転磁力により回転駆動するときのステータコア 15 自身の振動を抑えることができ、固有振動数のピーク値を低減することができる。

【0051】

又、ステータコア 15 の固有振動数を可聴帯域（20 Hz ～ 18 kHz の周波数帯域）外に移動させることができ、電磁音を人間の耳の分解能以下にして実質的に聞き取りにくくすることができるため、騒音を大幅に低減することができる光偏向走査装置を得ることができる。

20

【0052】

＜実施の形態＞

次に、本発明の実施の形態について説明する。

【0053】

本発明の実施の形態に係る光偏向走査装置の詳細を図 15 に示す。

【0054】

本実施の形態は、前記参考例において説明したステータコア円筒部内径にリング状のブッシュが内設されている点に特徴がある。従って、本実施の形態に係る光偏向走査装置の他の構成は前記参考例に係る光偏向走査装置のそれと同一であるため、図 15 においては図 1 に示したと同一要素には同一符号を付しており、以下、それらについての説明は省略する。

30

【0055】

図 15 及び図 16 に示すように、本実施の形態に係る光偏向走査装置はステータコア円筒部内径 $d k_1$ にはリング状のブッシュ 22 が内設されている。

【0056】

本構成によれば、ステータコア円筒部内径 $d k_1$ にはリング状のブッシュ 22 が内設されているため、回転磁力によりステータコア 15 の固有振動数で振動が発生しても、ステータコア円筒部内径 $d k_1$ に内設したリング状のブッシュ 22 の材質を種々選択することができ、ステータコア 15 の重量を変更することができ、ステータコア 15 の固有振動数を最適な周波数へ可変することができるためにステータコア 15 の設計自由度が高められる。尚、ステータコア 15 の材質は一般的には鉄であるため、内設するブッシュ 22 の材質には例えば真鍮、アルミニウム、鉛等の金属材料を用いれば剛性を上げることは勿論のこと、ステータコア 15 の重量を変化させることができるために該ステータコア 15 の固有振動数を可変できるために更に良い。

40

【0057】

又、ステータコア 15 の材質よりも機械的特性（特に横弾性係数）の優れた材料を選択すれば更に効果が高められることは言うまでもない。本シミュレーションの解析結果を図 18 に示す。

【0058】

従って、ステータコア 15 の振動を抑えることができるのは勿論のこと、固有振動数のピ

50

ーク値を可変することができるために設計の自由度が高められ、ステータコア15の固有振動数を可聴帯域（20Hz～18kHzの周波数帯域）外に移動させることができる。

【0059】

又、リング状のブッシュ21はステータコア15以外のモータ回路基板14と当接していれば、拘束条件はあり（内径固定）と見なすことができる。これは振動を波として考えると説明が容易である。つまり、ステータコア15に或る波が発生したときにこのステータコア15の或る1点を拘束すると拘束点を節として波の速度は上がり、周波数は大きくなることが分かっている。このことはステータコア15の固有振動数における振動モードを大幅に変化させたいときに有効である。

【0060】

従って、ステータコア円筒部内径 d_{k1} に内設したリング状のブッシュ22はステータコア15以外のモータ回路基板14と当接していることにより振動モードを大幅に変化することができるため、ステータコア15の固有振動数を可聴帯域（20Hz～18kHzの周波数帯域）外に移動させることができ、大幅に騒音を低減することができる。尚、本実施の形態ではリング状のブッシュ22はモータ回路基板14と当接しているが、軸受及びハウジングでも良い。

【0061】

而して、本実施の形態では振動を確実に低減することができる光偏向走査装置を実現することができる。

【0062】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明によれば、モータ駆動回転中の電磁音による騒音を大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 参考例に係る光偏向走査装置の断面図である。

【図2】 参考例に係る光偏向走査装置のロータ部の断面図である。

【図3】 ロータ外径と起動時間との関係を示す図である。

【図4】 参考例に係る光偏向走査装置の部分拡大断面図である。

【図5】 ロータ外径と振り応力との関係を示すステータコアの断面図である。

【図6】 ロータ外径と振り応力との関係を示す図である。

【図7】 ステータコアの断面図である。

【図8】 ステータコア円筒部の断面図である。

【図9】 ステータコア内外径比と振り剛性との関係を示す図である。

【図10】 ステータコア円筒部の断面図である。

【図11】 シミュレーション解析に用いたステータコアの断面図とシミュレーション解析結果を示す図である。

【図12】 シミュレーション解析に用いたステータコアの断面図とシミュレーション解析結果を示す図である。

【図13】 シミュレーション解析に用いたステータコアの断面図とシミュレーション解析結果を示す図である。

【図14】 ステータコア内外径比とステータコア固有振動数との関係を示す図である。

【図15】 本発明の実施の形態に係る光偏向走査装置の断面図である。

【図16】 本発明の実施の形態に係る光偏向走査装置のステータコアの断面図である。

【図17】 本発明の実施の形態に係る光偏向走査装置のステータコア円筒部の断面図である。

【図18】 シミュレーション結果を示す図である。

【図19】 従来の光偏向走査装置の断面図である。

【符号の説明】

- 1 偏向器用モータ
- 2 回転多面鏡

10

20

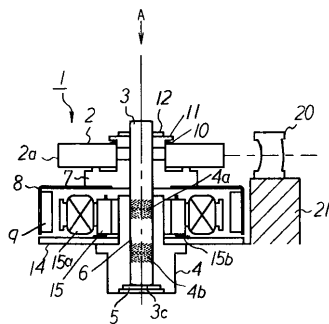
30

40

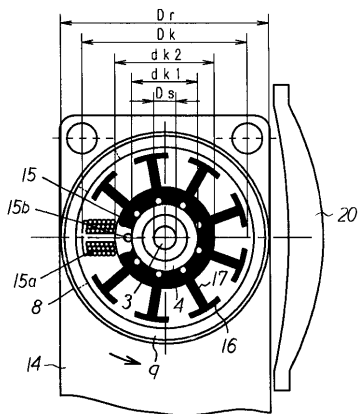
50

- 3 回転軸
- 4 スリーブ
- 6 潤滑流体
- 8 ロータヨーク
- 9 ロータマグネット
- 15 ステータコア
- 15a コイル
- 15b 端子ピン
- 16 スロット部
- 17 ティース部
- 20 走査光学レンズ
- 22 ブッシュ

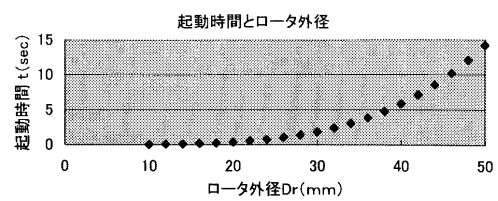
【図 1】



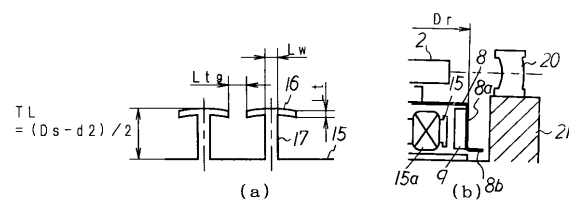
【図 2】



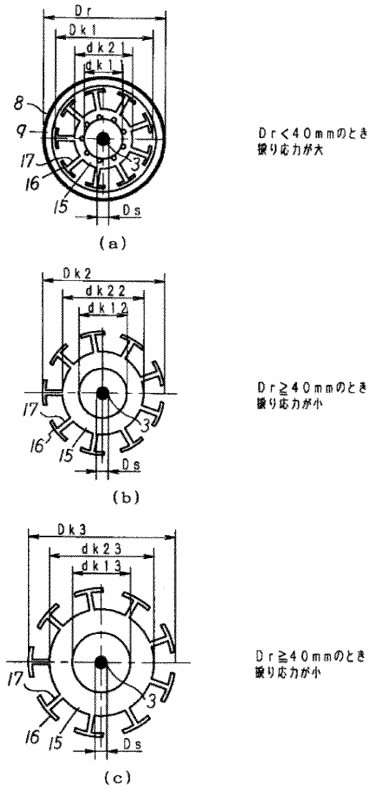
【図 3】



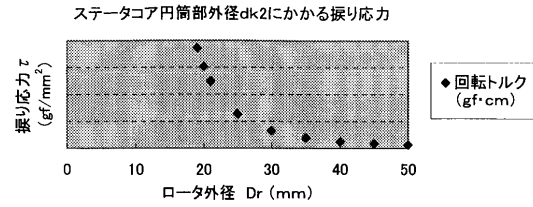
【図 4】



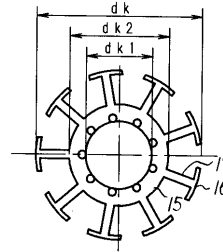
【図 5】



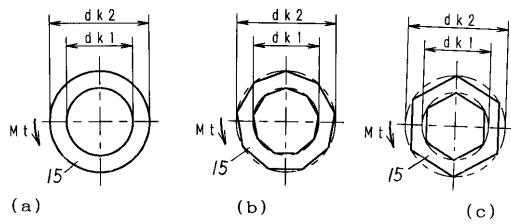
【図 6】



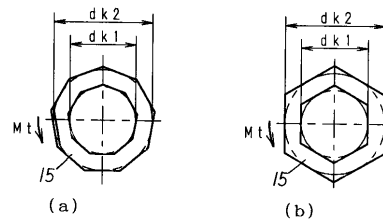
【図 7】



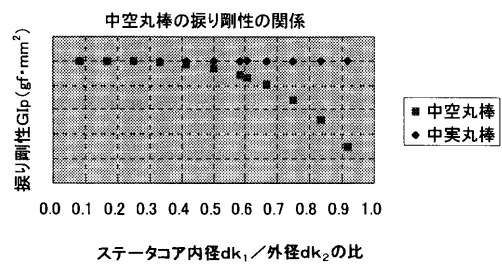
【図 8】



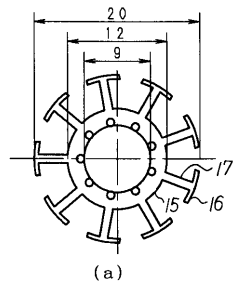
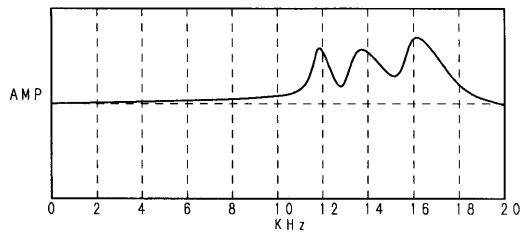
【図 10】



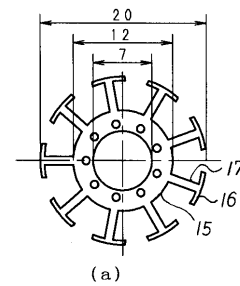
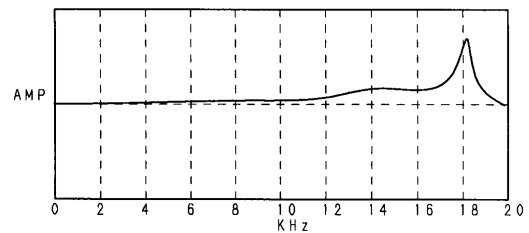
【図 9】



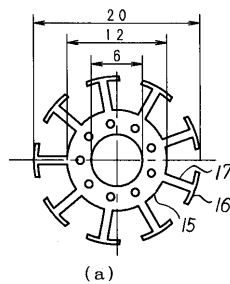
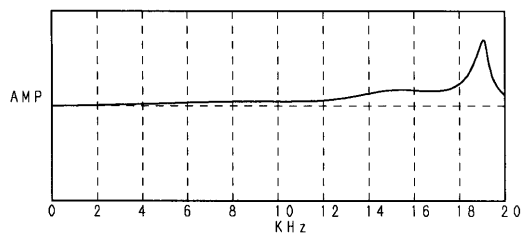
【図 1 1】

Z軸まわりの固有振動数 $d_1 = 9 \text{ mm}$ のとき

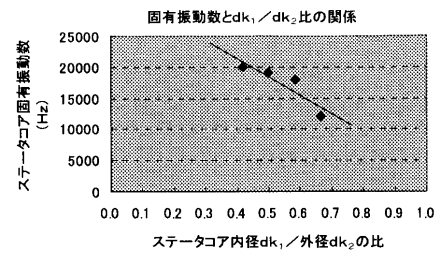
【図 1 2】

Z軸まわりの固有振動数 $d_1 = 7 \text{ mm}$ のとき

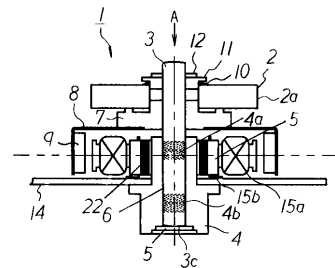
【図 1 3】

Z軸まわりの固有振動数 $d_1 = 6 \text{ mm}$ のとき

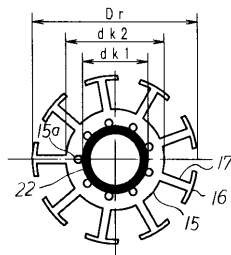
【図 1 4】



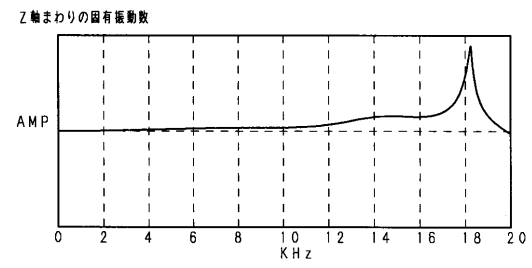
【図 1 5】



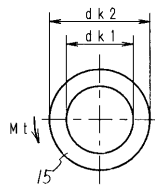
【図 16】



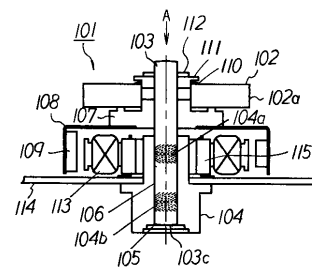
【図 18】



【図 17】



【図 19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-125243 (JP, A)
特開平08-122684 (JP, A)
特開平06-043381 (JP, A)
特開平08-247139 (JP, A)
特開平10-186265 (JP, A)
特開2000-275561 (JP, A)
特開2000-298243 (JP, A)
特開平11-095153 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 26/10

B41J 2/44

H04N 1/113