

(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2011-2439

(P2011-2439A)

(43) 公開日 平成23年1月6日(2011.1.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/954 (2006.01)	GO 1 N 21/954 A	2 F 0 6 5
GO 2 B 23/24 (2006.01)	GO 2 B 23/24 A	2 G 0 5 1
GO 1 B 11/24 (2006.01)	GO 1 B 11/24 B	2 H 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-164214 (P2009-164214)
 (22) 出願日 平成21年6月22日 (2009. 6. 22)

(71) 出願人 509195618
 井口 健太郎
 埼玉県狭山市中央1-33-16
 (72) 発明者 井口 健太郎
 埼玉県狭山市中央1-33-16
 Fターム(参考) 2F065 AA53 AA60 BB08 FF04 FF42
 GG04 HH00 JJ03 LL10 LL49
 MM04 MM25
 2G051 AA82 AB07 AB20 AC17 BA01
 BA10 BB09 BB20 BC07 CA04
 CB01 CB05 CC09 DA06
 2H040 AA03 BA02 CA04 CA23 GA02

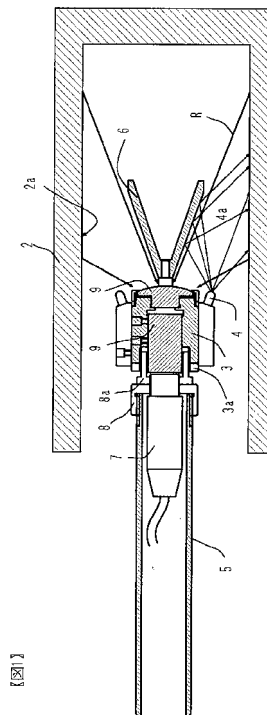
(54) 【発明の名称】 検査装置

(57) 【要約】

【課題】管状の貫通穴、有底穴の被検査物の内周面、及び周囲の被検査物の外観検査を容易に行うことができる検査装置を提供することを課題としている。

【解決手段1】管状の貫通穴、有底穴の被検査物(2)の内周面(2a)または周囲の被検査物に光を照射する照射手段(4)と、照射された光を、内周面(2a)または周囲に反射拡散する反射拡散手段(6)と、内周面または周囲を撮像する撮像手段(7)を備え、該撮像手段(7)の魚眼レンズまたは広角レンズ(9)同軸上前方に該反射拡散手段(6)を配置した構成とし、該撮像手段(7)により検査を行う。

【選択図】 図1



【図1】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管状の貫通穴、有底穴の被検査物の内周囲面、または周囲の被検査物に亘って光を照射する照射手段と、

該照射手段によって照射された光を前記内周囲面、または周囲に亘って反射拡散する反射拡散手段と、

前記内周囲面、または周囲を撮像する撮像手段を備え、

該撮像手段による撮像情報に基づき被検査物の内周囲面、または周囲の被検査物の外観検査と測定検査を行う検査装置において、

前記撮像手段の魚眼レンズ、または広角レンズ同軸上前方に、該反射拡散手段を配置した検査装置。 10

【請求項 2】

管状の貫通穴、有底穴の被検査物の内周囲面、または周囲の被検査物に亘って光を照射する照射手段と、

該照射手段によって光を照射された内周囲面を撮像する撮像手段と、

該照射手段によって照射された光を前記内周囲面、または周囲の被検査物に亘って反射拡散する反射拡散手段を備え、

該撮像手段による撮像情報に基づき、被検査物の内周囲面、または周囲の被検査物の外観検査と測定検査を行う検査装置において、

撮像手段の魚眼レンズ、または広角レンズ同軸上前方に、該照射手段と該反射拡散手段を配置した検査装置。 20

【請求項 3】

前記請求項 1 の検査装置において、該反射拡散手段の内部に、レーザー発振装置とコーンレンズを備え、

該コーンレンズの底面中心に該レーザー発振装置から平行にコリメートされたレーザー光を照射することで、該コーンレンズの円錐部より該レーザー光を円錐状に広げ、線状のリング光を形成し周囲面に投影する装置を内蔵したリング光形成装置付き反射拡散手段を、撮像手段の魚眼レンズ、または広角レンズ同軸上の前方に配置した検査装置。

【請求項 4】

管状の貫通穴、有底穴の被検査物の内周囲面、または周囲の被検査物を撮像する撮像手段と、 30

前記撮像手段の魚眼レンズ、または広角レンズの中心軸を中心として回転する旋回アーム計測手段に、光の照射手段と、扇状のライン光を投影する装置のレーザー発振装置と、レーザーラインジェネレーターレンズを備えた検査装置において、

該撮像手段の魚眼レンズ、または広角レンズの中心軸を中心として回転する、旋回アーム計測手段を配置した検査装置。

【請求項 5】

照射手段、反射拡散手段、反射手段、レーザー手段、音波手段、受信手段、回転または旋回手段を、魚眼レンズまたは広角レンズの同軸上に配置した測定装置及び検査装置。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は貫通穴、有底穴の被検査物の内周囲面、及び周囲の被検査物を検査する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、管状の被検査物内周囲面の検査及び測定は、内周面全周に亘ってリング光や収束光を照射する照射手段と内周囲面を撮像する撮像手段により内周囲面の検査、測定を行う計測装置が公知となっている。

【特許文献 1】特開平 5 - 1 4 9 8 8 4

10

20

30

40

50

【特許文献2】特公平7-33996

【0003】

一方、管状貫通穴の被検査物内周囲面の検査は、撮像手段と照明手段を被検査物内に挿入せず外部より内周囲面を斜照明と斜視の撮像情報に基づき検査している。

【特許文献3】特開2000-35322

【0004】

一方、管状貫通穴の被検査物内周囲面の検査は、撮像手段と照射手段を同軸上に配置し、撮像手段、照射手段に対向して円錐ミラーを配置し、円錐部の内周囲面鏡像を撮像し撮像情報に基づき検査している。

【特許文献4】特開2004-205218

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1において、撮像手段前方に配置された照射手段がある事により、有底穴の場合は照射手段より奥側の内周面検査、測定が不可能である。また構造上、小径管状の内周囲面検査及び測定が容易ではなく検査範囲も狭い。

【0006】

上記特許文献2において、照射手段前方に配置された撮像手段がある事により、有底穴の場合は撮像手段より奥側の内周面検査及び測定が不可能である。また構造上、小径管状の内周囲面の検査、測定が容易では無く検査範囲も狭い。

20

【0007】

上記特許文献3において、被検査物が有底穴の場合、撮像手段前方に照射手段があることにより照射手段より奥の検査が不可能である。

【0008】

上記特許文献4において、被検査物が貫通穴での検査手段であるが、円錐ミラーを使用すると、円錐ミラー頂点近傍は検査面が縮小されるため、詳細な面情報を得ることが困難である。

【0009】

本発明は貫通穴、有底穴に関わらず内周囲面の状態、または周囲の状態を容易に、かつ短時間で外観検査と測定検査のできる検査装置、及び方法を、低コストで提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を解決するための本発明の検査装置は、第一の態様として、図1に示すように被検査物2の内周囲面2aの外観検査と測定検査の検査装置であって、内周囲面2aまたは周囲に亘って光を照射する照射手段4と、

該照射手段4によって照射された光を、前記内周囲面2aまたは周囲に、撮像手段7の中心軸方向より照射4aされるように反射拡散する反射拡散手段6と

内周囲面、または周囲の情報Rを撮像する撮像手段7を備え、

該撮像手段7による撮像情報に基づき、被検査物の外観検査と測定検査を行う検査装置において、

40

該撮像手段7の魚眼レンズ、または広角レンズ9の同軸上前方に反射拡散手段6を配置したことを特徴としている。

【0011】

上記本発明の第2の態様として、図2に示すように被検査物2の内周囲面2aの外観検査と測定検査、または周囲の被検査物の外観検査と測定検査の検査装置であって、

内周囲面2aまたは周囲に亘って光を照射する照射手段10と、

該照射手段10によって照射された光を、前記内周囲面2aまたは周囲に撮像手段7の中心軸方向より照射されるように反射拡散する反射拡散手段28と、

内周囲面または周囲の情報Rを撮像する撮像手段7を備え、

50

該撮像手段 7 による撮像情報に基づき被検査物の外観検査と測定検査を行う検査装置において、

該撮像手段 7 の魚眼レンズ、または広角レンズ 9 の同軸上前方に照射手段 10 と反射拡散手段 28 を配置したことを特徴としている。

【0012】

上記本発明の第 3 の態様として、図 3 に示すように被検査物 2 の内周囲面 2a、または周囲の外観検査と測定検査の検査装置であって、内周囲面 2a または周囲に亘って光を照射する照射手段 4 と、

該照射手段 4 によって照射された光を前記内周囲面 2a、または周囲に撮像手段 7 の中心軸方向より照射 4a されるように反射拡散する反射拡散手段と、

該反射拡散手段 14 の内部に、レーザー発振装置 12 から平行にコリメートされたレーザー光をコーンレンズ平端面中心に照射することで、コーンレンズの円錐部より該レーザー光を円錐状に広げ、線状のリング光 L を形成し投影するリング光形成装置付き反射拡散手段 14 と、

内周囲面または周囲の情報 R、La を撮像する撮像手段 7 を備え、

該撮像手段 7 による撮像情報に基づき、被検査物の外観検査と測定検査を行う検査装置において、

撮像手段 7 の魚眼レンズまたは広角レンズ 9 の同軸上前方に該リング光形成装置付き反射拡散手段 14 を配置したことを特徴としている。

【0013】

上記本発明の第 4 の態様として、図 4 に示すように被検査物 2 の内周囲面 2a または周囲の外観検査と測定検査の検査装置であって、内周囲面 2a または周囲に亘って光を照射する照射手段 15 と、

レーザー発振装置 17 と、

レーザーラインジェネレーターレンズ 16 を 1 組または 2 組備え、

該レーザーラインジェネレーターレンズ 16 の頂中心に該レーザー発振装置 17 から平行にコリメートされたレーザー光を照射することで、扇状に広がるレーザーライン Y を形成し、内周囲面に投影する装置を備えた旋回アーム計測手段 18 を、

撮像手段 7 の魚眼レンズまたは広角レンズ 9 を回転中心軸 21 とする旋回軸 22 に該旋回アーム計測手段を配置した構成としている。

該照射手段 15 によって得られた内周囲面、または周囲の情報と、

該レーザーライン Y によって得られた情報 Ya を撮像する撮像手段 7 による情報に基づき、被検査物の検査を行う検査装置において、

該撮像手段 7 の魚眼レンズまたは広角レンズ 9 の同軸上に、該同軸を旋回中心とする旋回アーム計測手段 18 を配置したことを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

以上のように構成される本発明によると、撮像手段に魚眼レンズまたは広角レンズを使用し、レンズ中心軸上に照射された光の反射拡散手段があることにより、内周囲の中心方向より光が照射されるため、多くの光情報が撮像手段によって直接撮像することができる。

【0015】

これにより撮像手段は、円錐ミラーを使用した場合の縮小撮像情報でないため、高精度で検査を行うことができる。

【0016】

撮像手段に魚眼レンズまたは広角レンズを使用したことにより、焦点深度が深く広い範囲を一度に検査することが可能であり検査時間の短縮になる。

【0017】

撮像手段に使用した焦点深度の深い魚眼レンズまたは広角レンズの中心軸上に照射された光の反射拡散手段を配置したことにより、有底穴の場合も最深部まで検査が可能である。

【0018】

10

20

30

40

50

撮像手段に使用した焦点深度の深い魚眼レンズまたは広角レンズを使用したことにより、レンズ中央部にレーザー装置などの設置が可能になり、小型装置による周囲の外観検査と測定検査が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1は、本発明の検査装置の概要を示す断面図である。図1に示されるように、本装置は被測定物2内に挿入され、本実施形態においては被検査物の内周囲面の検査を行うことができる。

【0020】

本検査装置は撮像手段7を内蔵する本体軸5と、撮像手段7を連結するカメラナット8と、それを固定する固定ナット8aで撮像手段7を固定し、また固定ナット8aはレンズホルダー3を連結し固定ナット3aによりレンズホルダー3を固定しレンズ部を構成している。

レンズホルダー3には魚眼レンズまたは広角レンズ9を備え、レンズホルダー3の外周に照射手段4を配置し、魚眼レンズまたは広角レンズ9の中心軸前方に、照射手段4より照射された光を反射拡散する反射拡散手段6が固定されている。

【0021】

なお撮像手段7はデジタルカメラを使用し、レンズは魚眼レンズまたは広角レンズ9を使用している。

【0022】

前記反射拡散手段6は魚眼レンズ、または広角レンズ9中心軸方向から照射手段4の光が反射拡散4aされ周囲に行き亘るように配置されていることにより、反射拡散手段6より奥側の検査が可能である。

【0023】

図2は本発明の本実施形態において、比較的小径の内周囲面の検査に使用する態様の断面図である。

図1の撮像手段とレンズ部は同じ構成としており、魚眼レンズまたは広角レンズ9の中心軸上に、反射拡散手段28に照明手段10を配置して固定したことにより、装置の外径寸法を小さくすることが可能であり、小径または小周囲の被検査物内に挿入しての検査が可能である。

【0024】

図3は本発明の内周囲面と周囲の形状や寸法の検査、または中心軸上と直行する前方の面検査に使用する態様の断面図である。

図1の撮像手段とレンズ部と照明手段は同じ構成としており、魚眼レンズまたは広角レンズ9の中心軸上に配置した反射拡散手段14内部にリング光形成装置11を内蔵し周囲面に線状のリング光Lを投影することで、内周囲面の検査と周囲の形状や寸法の検査、中心軸上と直行する前方の面検査が可能である。

【0025】

前記リング光形成装置11はレーザー発振装置12とコーンレンズ13と筒体のリング光形成装置本体11によって構成されている。コーンレンズ13の一端側は円錐状であり、他端部が平面の端面をなしている。

レーザー発振装置12は内部でコリメートされ平行なレーザー光が中心より照射される。該レーザー光はコーンレンズ13の平端面側中心より照射され円錐部頂点を通るように筒体のリング光形成装置本体11に収容され一体となしている。

【0026】

筒体のリング光形成装置本体11は、コーンレンズ側が開口しておりコーンレンズの円錐部が突出している。レーザー発振装置12からコーンレンズ13平面端面にレーザー光が照射され円錐部頂点より円錐状に広がる線状のリング光Lが投影される。

レーザー発振装置11はユニット化され反射拡散手段内に配置されリング光形成装置付き反射拡散手段14としている。

10

20

30

40

50

【0027】

なおリング光形成装置11は筒体にレーザー発振装置12とコーンレンズ13を収納し構成されているため、レーザー光軸とコーンレンズ中心軸が容易に一致させることができ、ユニットの形成は容易である。リング光形成装置11をユニット化することでレーザー光軸とコーンレンズ中心軸を一致させる等の調整を行う必要がない。

【0028】

前記リング光形成装置付き反射拡散手段14を、魚眼レンズまたは広角レンズ9の中心軸上に固定することにより、容易に被検査物の内周囲面、または前方の面にリング光を投影できる。

リング光形成装置付き反射拡散手段14から投影されたリング光Lは被検査物2の内周囲面2aに線状のリング光を投影しLaの情報として撮像手段7へ提供される。

10

【0029】

つまりリング光Lを周囲面に投影しLaの情報が正常なサイズや形状と比較することで周囲面の検査ができる。

【0030】

図4は本発明の内周囲面または周囲の外観と3次元検査に使用する態様の断面図である。

本検査装置は本体軸21に撮像手段7を内蔵しており、

撮像手段7と本体軸21はカメラナット8と固定ナット8aで固定されている。

固定ナット8aにはレンズホルダー3が連結され固定ナット3aにより固定されて撮像部を構成しており、レンズホルダー3には魚眼レンズまたは広角レンズ9が配置されている。

20

【0031】

前記本体軸21を中心軸として回転機能を備えた旋回軸22が配置され、該旋回軸には旋回用駆動プーリー23を備えている。旋回はモーター駆動軸20よりタイミングベルト19を介し伝達される。

【0032】

前記旋回軸22は旋回アーム18を備え照明手段15とレーザー発振装置17とレーザーラインジェネレーターレンズ16が配置され、角度調整機構を備えた旋回アーム計測手段18としている。

【0033】

該旋回アーム計測手段18の角度調整機構には、筒状の穴にレーザー発振装置17とレーザーラインジェネレーターレンズ16が収容されている。前記レーザーラインジェネレーターレンズ16は一端側が円筒形レンズ直径を頂とする2面の角度で形成され、他端面側が平面の端面をなしている。

30

レーザー発振装置17とレーザーラインジェネレーターレンズ16は、レーザーラインジェネレーターレンズ16の直径を頂とする中心軸線とレーザー光の照射軸線が一致し、レーザー光が照射されるように角度調整機構へ収容されている。

該レーザーラインジェネレーターレンズ16の頂中心に照射されたレーザー光は、レーザーラインジェネレーターレンズ16の平端面側より扇状に広がるレーザーラインYを形成し投影される。

40

【0034】

図5は前記角度調整機構A-Aの断面図であるが、図5に示されるようにレーザー発振装置17とレーザーラインジェネレーターレンズ16が2組配置されており、該レーザー発振装置17から該レーザーラインジェネレーターレンズ16を介し照射されるレーザーラインYは、周囲面方向へ投影され、互いのレーザーライン軸はある角度で交差するように設定されている。

【0035】

計測は旋回アーム計測手段18を、該本体軸21を中心軸とし旋回し、または被測定物を回転して行うが、該レーザー発振装置17と該レーザーラインジェネレーターレンズ16は片側の1組でも計測は可能である。

50

1組の場合、レーザーラインYはある角度に設定されているため周囲面に大きい突起物を有する場合、突起物の片側はレーザーラインが投影されず高さ情報が得られない。

周囲面に大きい突起物を有する場合は、該レーザー発振装置17と該ラインジェネレーターレンズ16を2組配置し、投影されるレーザーラインYは互いに交差する角度をなしており、互いのレーザーラインが投影されない部分を補って計測を行う。

なお周囲面の突起物高さ、距離計測の演算手段は光切断方式などで行うが、演算手段は従来公知であるため、詳細な説明は割愛する。

【0036】

つまり旋回アーム計測手段を旋回、または被検査物を回転することにより、周囲面の外観検査と3次元検査を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】検査装置の第一態様の概要を示す側断面図である。

【図2】検査装置の第二態様の概要を示す側断面図である。

【図3】検査装置の第三態様の概要を示す側断面図である。

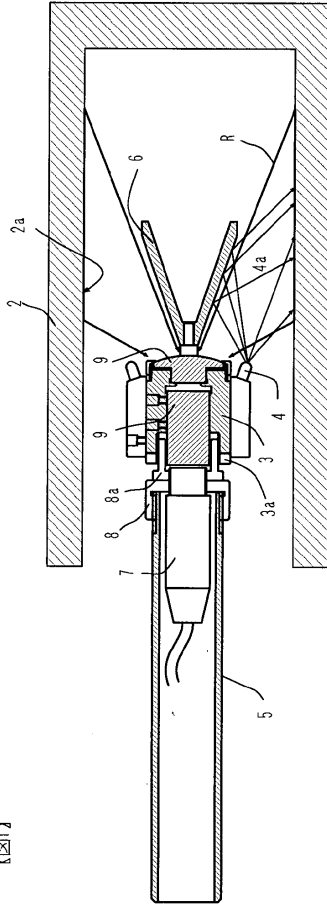
【図4】検査装置の第四態様の概要を示す側断面図である。

【図5】図4のA-A線上の断面図である。

【符号の説明】

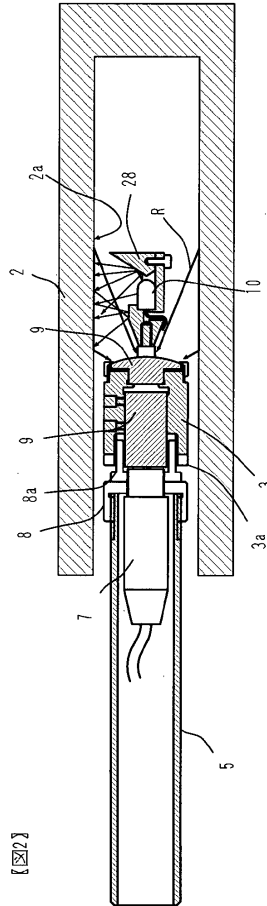
2	: 被検査物	
3	: レンズホルダー	20
3 a	: 固定ナット	
4	: 照明手段	
5	: 本体軸	
6	: 反射拡散手段	
7	: 撮像手段	
8	: カメラナット	
8 a	: 固定ナット	
9	: 魚眼レンズまたは広角レンズ	
10	: 照明手段	
11	: リング光形成装置	30
12	: レーザー発振装置	
13	: コーンレンズ	
14	: リング光形成装置付き反射拡散手段	
15	: 照明手段	
16	: レーザーラインジェネレーターレンズ	
17	: レーザー発振装置	
18	: 旋回アーム計測手段	
19	: タイミングベルト	
20	: モーター駆動軸	
21	: 本体軸	40
22	: 旋回軸	
23	: 旋回用駆動プーリー	
28	: 反射拡散手段	

【図1】



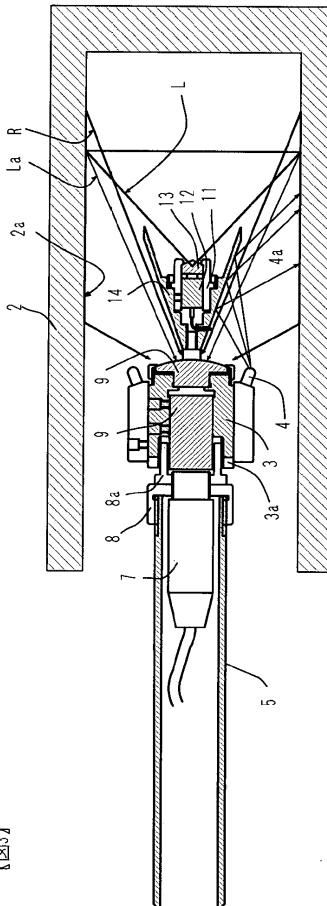
【図1】

【図2】



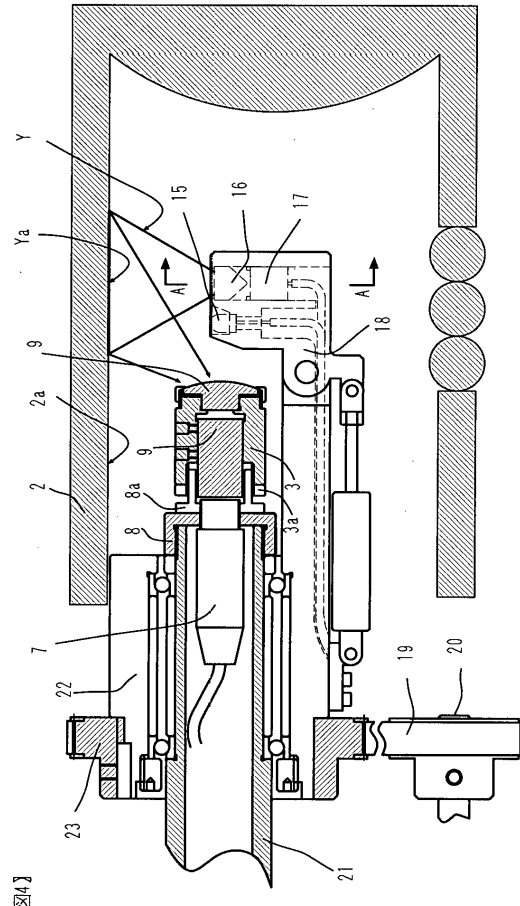
【図2】

【図3】



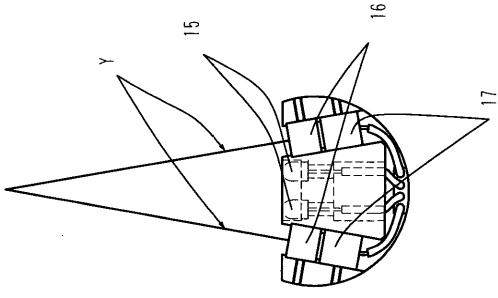
【図3】

【図4】



【図4】

【図5】



【図5】