(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2006-15432
(P2006-15432A)
(43)公開日　平成18年1月19日(2006.1.19)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B24B 19/12	(2006.01)	B24B 19/12	C	3C043
B24B 5/42	(2006.01)	B24B 5/42		3C049
B24B 21/00	(2006.01)	B24B 21/00	D	3C058

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 8 頁）

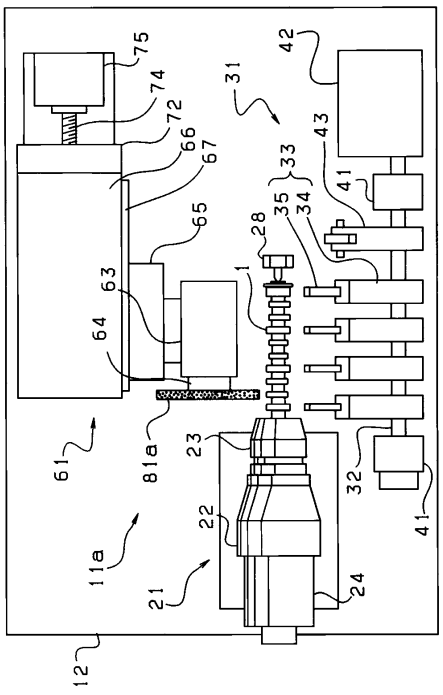
(21)出願番号　特願2004-193739 (P2004-193739)
(22)出願日　平成16年6月30日 (2004.6.30)

(71)出願人　000238360
武蔵精密工業株式会社
愛知県豊橋市植田町字大膳３９番地の５
(72)発明者　村井　福夫
愛知県豊橋市植田町字大膳３９番地の５
武蔵精密工業株式会社内

Ｆターム(参考)　3C043 AA12 AC25 CC03 CC05 CC12 DD05
3C049 AA03 AA12 AA18 BB06 CA01 CB03
3C058 AA05 AA18 AB04 AB06 CA02 CB03 CB04 CB08 CB09 DA10 DA19

(54)【発明の名称】カムシャフトの加工方法及びその装置

(57)【要約】
【課題】　加工時間を短縮できると共に、スペースを最小限に抑えることができるカムシャフトの加工方法及びその装置を提供する。
【解決手段】　軸状のシャフト上に、外周形状が非円形形状のカムと外周形状が円形形状のジャーナルとを複数有するカムシャフトの加工方法において、予めジャーナルに研削加工を施したカムシャフトを準備し、カムシャフトのカムに対し、相対的に粗い面粗度の研削部材により研削加工を施すと同時に、ジャーナルに対し、相対的に細かい面粗度の研磨部材によりラッピング加工を施す。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
軸状のシャフト（５）上に、外周形状が非円形形状のカム（２）と外周形状が円形形状のジャーナル（３）とを複数有するカムシャフトの加工方法において、予めジャーナル（３）に研削加工を施したカムシャフト（１）を準備し、該カムシャフト（１）のカム（２）に対し、相対的に粗い面粗度の研削部材（８１ａ）により研削加工を施すと同時に、ジャーナル（３）に対し、相対的に細かい面粗度の研磨部材（５１ａ）によりラッピング加工を施すことを特徴とするカムシャフトの加工方法。
【請求項２】
軸状のシャフト（５）上に、外周形状が非円形形状のカム（２）と外周形状が円形形状のジャーナル（３）とを複数有するカムシャフトの加工方法において、予めカム（２）に研削加工を施したカムシャフト（１）を準備し、該カムシャフト（１）のジャーナル（３）に対し、相対的に粗い面粗度の研削部材（８１ｂ）により研削加工を施すと同時に、カム（２）に対し、相対的に細かい面粗度の研磨部材（５１ｂ）によりラッピング加工を施すことを特徴とするカムシャフトの加工方法。
【請求項３】
相対的に粗い面粗度の研削部材（８１ａ），（８１ｂ）と、相対的に細かい面粗度の研磨部材（５１ａ），（５１ｂ）とを備え、前記研削部材（８１ａ），（８１ｂ）と研磨部材（５１ａ），（５１ｂ）とが同時に加工可能であることを特徴とするカムシャフトの加工装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動車等のエンジンに使用されるカムシャフトの加工方法及びその装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より自動車等のエンジンにおける吸排気バルブの開閉にはカムシャフトが使用されてきた。このようなカムシャフトは、図１に示す如く、軸線方向に延びるシャフト５と、シャフト５上に設けられる複数のカム２及びジャーナル３から構成される。ジャーナル３は、その外周がシャフト５より大径で同心の円形形状である。またカム２は、その外周がシャフト５より大径で半円形形状であるカムベース２ｂと、そのカムベース２ｂから連続してカムベース２ｂのベース円より外側に突出するカムトップ２ａとからなる。
【０００３】
このようなカムシャフト１の製造方法は、予め鋳造により成形したカムシャフト素材に、センタリング、鋳造余肉の切除及び穴明け（オイル穴）等の機械加工を実施する。次にカムシャフト１が次工程のジャーナル研削用の設備に移動され、ジャーナル３に粗い面粗度の研削部材により研削加工が施され、続いてカムシャフト１が次工程のカム研削用の設備に移動され、カム２に研削加工が施される。更に、カム２及びジャーナル３の外周面に高い面粗度が要求される場合、カムシャフト１が次工程のラッピング用の設備に移動され、カム２及び／又はジャーナル３に研削部材より相対的に細かい面粗度の研磨部材によりラッピング加工が施され、カムシャフト１が成形されていた。
【特許文献１】特開平８－２７６３５４号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上述の如く、カムシャフト１のカム２及びジャーナル３に研削加工を施すことにより、外周面を仕上げることができる。また、必要に応じ、カム２及び／又はジャーナル３の外周面にラッピング加工を施すことにより、更に高い面粗度に仕上げることができる。
【０００５】

しかし、各加工工程ごとにカムシャフト１が対応する設備に移動されるため、カムシャフト１の取り付け、取り外し及び移動に時間がかかってしまうという問題がある。また、各加工工程ごとに設備が異なるため、広いスペースが必要という問題がある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明のカムシャフトの加工方法は、軸状のシャフト上に、外周形状が非円形形状のカムと外周形状が円形形状のジャーナルとを複数有するカムシャフトの加工方法において、予めジャーナルに研削加工を施したカムシャフトを準備し、カムシャフトのカムに対し、相対的に粗い面粗度の研削部材により研削加工を施すと同時に、ジャーナルに対し、相対的に細かい面粗度の研磨部材によりラッピング加工を施すことを第１の特徴とする。

【０００７】

本発明のカムシャフトの加工方法は、軸状のシャフト上に、外周形状が非円形形状のカムと外周形状が円形形状のジャーナルとを複数有するカムシャフトの加工方法において、予めカムに研削加工を施したカムシャフトを準備し、カムシャフトのジャーナルに対し、相対的に粗い面粗度の研削部材により研削加工を施すと同時に、カムに対し、相対的に細かい面粗度の研磨部材によりラッピング加工を施すことを第２の特徴とする。

【０００８】

本発明のカムシャフトの加工装置は、相対的に粗い面粗度の研削部材と、相対的に細かい面粗度の研磨部材とを備え、研削部材と研磨部材とが同時に加工可能であることを第３の特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

本発明の第一の特徴のカムシャフトの加工方法によれば、カムに研削加工を施すと同時に、ジャーナルにラッピング加工を施すため、加工時間を短縮できると共に、加工スペースを最小限に抑えることができる。

【００１０】

本発明の第二の特徴のカムシャフトの加工方法によれば、ジャーナルに研削加工を施すと同時に、カムにラッピング加工を施すため、加工時間を短縮できると共に、加工スペースを最小限に抑えることができる。

【００１１】

本発明の第３の特徴のカムシャフトの加工装置によれば、相対的に粗い面粗度の研削部材と、相対的に細かい面粗度の研磨部材とを備え、研削部材と研磨部材とが同時に加工可能であるため、本発明のカムシャフトの加工方法を容易に実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

研削加工とラッピング加工を同一工程で実施することにより、短い加工時間と最小限の加工スペースで可能なカムシャフトの加工方法及びその装置を実現した。

【実施例】

【００１３】

図１乃至図７は本発明の実施例によるカムシャフトの加工方法及びその装置を示すもので、図１はカムシャフトの平面図、図２はカムシャフトの加工装置の平面図、図３はカムの研削加工を表す部分断面正面図、図４はジャーナルのラッピング加工を表す部分断面背面図、図５はカムシャフトの加工前の状態を表す部分断面側面図、図６はカムシャフトの加工後の状態を表す部分断面側面図、図７は他の実施例によるカムシャフトの加工装置を表す部分断面側面図である。

【００１４】

図１は、本発明の実施例の加工装置により加工されるカムシャフト１を表す。

【００１５】

このカムシャフト１は、軸線方向に延びるシャフト５と、シャフト５上に設けられる複数のカム２、ジャーナル３及び、シャフト５の一方端部に設けられるスラスト４から構成

される。ジャーナル３は、その外周がシャフト５より大径で同心の円形形状で、エンジンのジャーナル受け部により支承される。カム２は、その外周がシャフト５より大径で半円形形状であるカムベース２ｂと、そのカムベース２ｂから連続してカムベース２ｂのベース円より外側に突出するカムトップ２ａとからなり、吸排気バルブの開閉を行う。またスラスト４は、その外周がジャーナル３より大径で同心の円形形状で、カムシャフト１の軸線方向の位置決めを行う。

【００１６】

このようなカムシャフト１の製造方法は、予め鋳造により成形したカムシャフト素材に、センタリング、鋳造余肉の切除及び穴明け（オイル穴）等の機械加工を実施し、続いてカムシャフト１が次工程のジャーナル研削用の設備に移動され、ジャーナル３に研削加工が施される。

【００１７】

次に、カムシャフト１が次工程のカム研削用の設備に移動され、カム２に研削加工が施されるが、この工程を図２乃至図６に基づいて説明する。

【００１８】

まず、図２乃至図５に基づいてカムシャフトの加工装置１１ａを説明すると、カムシャフトの加工装置１１ａはカムシャフト１を保持するワーク支持ユニット２１と、カム２に研削加工を施すカム研削ユニット６１と、ジャーナル３にラッピング加工を施すジャーナル研磨ユニット３１とからなる。

【００１９】

ワーク支持ユニット２１は、テーブル１２上に配置され、カムシャフト１の一端端部を支持するセンター治具２８と、他端端部を支持する主軸台２２とからなり、主軸台２２は第一レール１３上をセンター治具２８に対して接近、離反可能に取り付けられる。主軸台２２に主軸が支承され、この主軸の外端に連結して、それを回転駆動する第１電動モータ２４が主軸台２２に取り付けられ、主軸の内端にはチャック２３が付設される。センター治具２８は、主軸台２２のチャック２３と協働して、カムシャフト１を支持する。

【００２０】

カム研削ユニット６１は、図示せぬ電動モータによりカムシャフト１の軸線垂直方向に移動可能な可動テーブル６６を備え、可動テーブル６６の側面には軸線方向に延びる第二レール６７が形成されており、第二レール６７に摺動可能に取り付けられる砥石台６５には、第２電動モータ６３が支承される。この第２電動モータ６３には、砥石スピンドル６４を介して前記カムシャフト１のカム２を順次研削する粗い面粗度の研削部材８１ａが着脱可能に固着される。また砥石台６５は、連結ブロック７２により一体に連結されて、第二レール６７上を摺動し得るようになっており、この連結ブロック７２には、連結ブロック７２を往復動させ得る連結ブロック駆動手段７３が設けられる。この連結ブロック駆動手段７３は、軸線方向に配置されて連結ブロック７２に螺合されるねじ軸７４と、可動テーブル６６に取り付けられて上記ねじ軸７４を正逆回転させ得る第３電動モータ７５とから構成される。

【００２１】

ジャーナル研磨ユニット３１は、ワーク支持ユニット２１に支持されるカムシャフト１の軸線に対して水平方向で平行な位置に配置されるアーム軸３２と、アーム軸３２の両端付近を支持する二本の支柱４１，４１と、支柱４１，４１間に間隔をおいてアーム軸３２に固定され、カムシャフト１のカム２に対向する位置に配置されるアーム３３とを備える。ここでアーム３３は、一端をアーム軸３２に固定する基部アーム３４と、基部アーム３４の他端に取り付けられる砥石保持アーム３５とからなり、砥石保持アーム３５の先端には、研磨粒子を有して研削部材８１ａより相対的に細かい面粗度の研磨部材５１ａが固定される。４３は、アーム駆動装置で、アーム軸３２を回転させることによりアーム３３をカムシャフト１に対して進退可能に制御する。また、４２は振動装置で、アーム軸３２及びアーム３３を介して研磨部材５１ａに微振動を与える。

【００２２】

次に、上記カムシャフトの加工装置１１ａで加工する方法を説明する。

【００２３】

予め図５に示す如く、カム研削ユニット６１の研削部材８１ａ及びジャーナル研磨ユニット３１の研磨部材５１ａを退避した状態で、ワーク支持ユニット２１にカムシャフト１を固定する。続いて、図２乃至図４に示す如く、第２電動モータ６３及び図示せぬ電動モータにより、研削部材８１ａはＮＣ制御され、カムシャフト１の一端端部側のカム２に対向する位置に移動される。次に、砥石スピンドル６４が回転されて、これと一体的に研削部材８１ａが回転される。また、ジャーナル研磨ユニット３１の研磨部材５１ａは振動装置４２により微振動を発生する。そしてこの状態からカム研削ユニット６１の研削部材８１ａが一端端部側のカム２に、ジャーナル研磨ユニット３１の研磨部材５１ａが全てのジャーナル３に接近し、図６に示す如く、当接すると同時にカム２の研削加工とジャーナル３のラッピング加工が開始される。

【００２４】

所定量のカム２の研削が行われた後、研削部材８１ａは一端端部側のカム２から退避するとともに、カムシャフト１の一端端部から二番目のカム２に研削部材８１ａが対向するように移動する。この状態から研削部材８１ａがカム２に接近し、当接すると同時に二番目のカム２の研削が開始される。

【００２５】

その後、順次、隣接するカム２に対し研削加工が施され、カムシャフト１の他端端部側の最後のカム２に研削加工が施されると、カム２の研削加工が終了する。ここで、一端端部側のカム２と同時に始まったジャーナル３のラッピング加工は、予め設定される所定のラッピング時間に達すると研磨部材５１ａは全てジャーナル３から退避し、カム２の研削加工より早くジャーナル３のラッピング加工は完了する。

【００２６】

このように上記カムシャフトの加工方法及びその装置では、カム２の研削加工時にジャーナル３のラッピング加工を同時に行うことができるため、カムシャフト１の取り付け、取り外し、及び移動等の作業を削減できる。また、カム２の研削加工とジャーナル３のラッピング加工を同一の装置で実施できるため、加工スペースを抑制できる。

【００２７】

次に、図７は本発明の他の実施例によるカムシャフト１の加工方法を表す。

【００２８】

この他の実施例では、予めカムシャフト１のカム２には研削加工が施され、その後、ジャーナル３に研削加工が施されるが、このジャーナル３の研削加工工程を図に基づいて説明する。

【００２９】

まずカムシャフトの加工装置１１ｂを説明すると、ジャーナル３に研削加工を施す研削部材８１ｂは、前記実施例のカム２に研削加工を施す研削部材８１ａと基本構造は同一である。また、カム２に研磨加工を施すカム研磨ユニット３１ｂは、一対のローラ９４，９４と、ローラ９４，９４間に微細の研磨粒子を有するペーパー状で研削部材８１ｂより相対的に細かい面粗度の研磨部材５１ｂと、研磨部材５１ｂをカム２に押し付けるバックシュー９３とを備える。

【００３０】

次に、上記他の実施例によるカムシャフトの加工装置１１ｂで加工する方法を説明する。

【００３１】

まず研削部材８１ｂがカムシャフト１の一端端部側のジャーナル３に、カム研磨ユニット３１ｂの研磨部材５１ｂがカム２に接近し、当接すると同時にジャーナル３の研削加工とカム２のラッピング加工が開始される。

【００３２】

その後、順次、隣接するジャーナル３に対し研削加工が施され、カムシャフト１の他端

端部側の最後のジャーナル３に研削加工が施されると、ジャーナル３の研削加工が終了する。ここで、一端端部側のジャーナル３と同時に始まったカム２のラッピング加工は、予め設定される所定のラッピング時間に達すると研磨部材５１ｂはカム２から退避し、ジャーナル３の研削加工より早くカム２のラッピング加工は完了する。

【００３３】

このように上記他の実施例のカムシャフトの加工方法及びその装置では、ジャーナル３の研削加工時にカム２のラッピング加工を同時に行うため、カムシャフト１の取り付け、取り外し、及び移動等の作業を削減できる。また、ジャーナル３の研削加工とカム２のラッピング加工を同一の装置で実施できるため、加工スペースを抑制できる。

【００３４】

尚、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【００３５】

【図１】カムシャフトの平面図である。

【図２】本発明の実施例によるカムシャフトの加工装置の平面図である。

【図３】本発明の実施例によるカムの研削加工を表す部分断面正面図である。

【図４】本発明の実施例によるジャーナルのラッピング加工を表す部分断面背面図である。

【図５】本発明の実施例によるカムシャフトの加工前の状態を表す部分断面側面図である。

【図６】本発明の実施例によるカムシャフトの加工後の状態を表す部分断面側面図である。

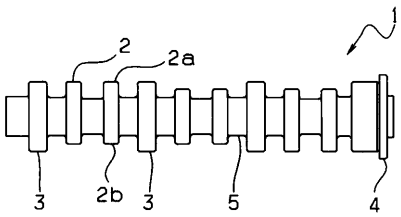
【図７】本発明の他の実施例によるカムシャフトの加工装置の部分断面側面図である。

【符号の説明】

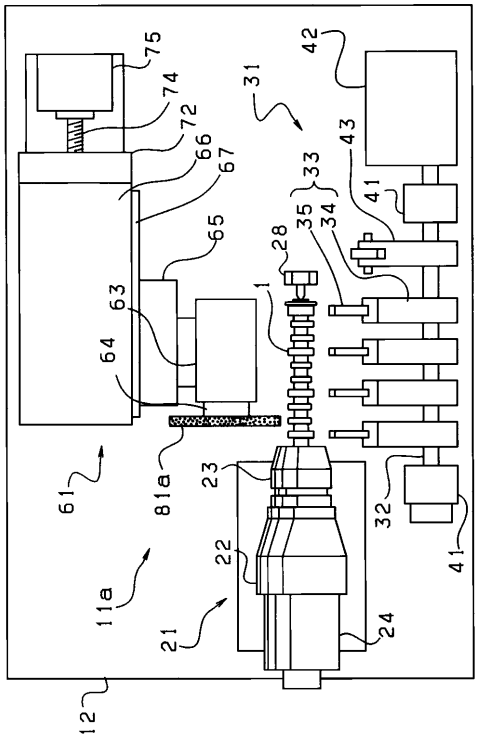
【００３６】

１　カムシャフト
２　カム
３　ジャーナル
５　シャフト
５１ａ　研磨部材
５１ｂ　研磨部材
８１ａ　研削部材
８１ｂ　研削部材

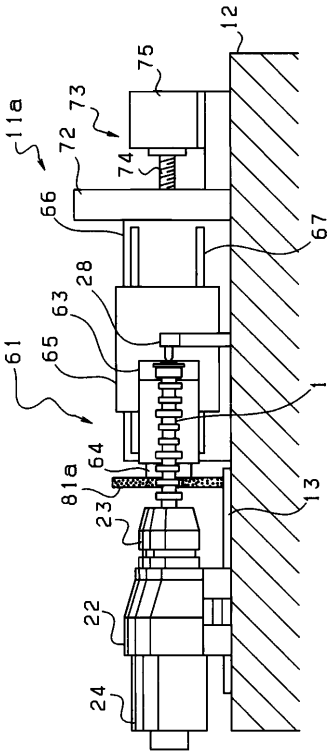
【図１】


1
2
2a
2b
3
3
5
4

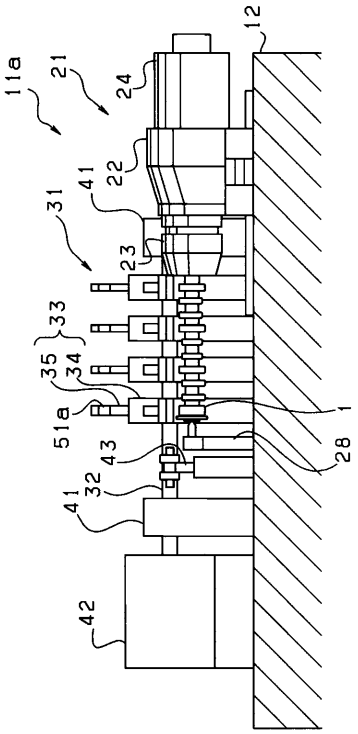
【図２】


75
74
72
66
67
65
63
64
61
81a
23
22
11a
21
24
12
31
42
43
33
41
35
34
28
1
32
41

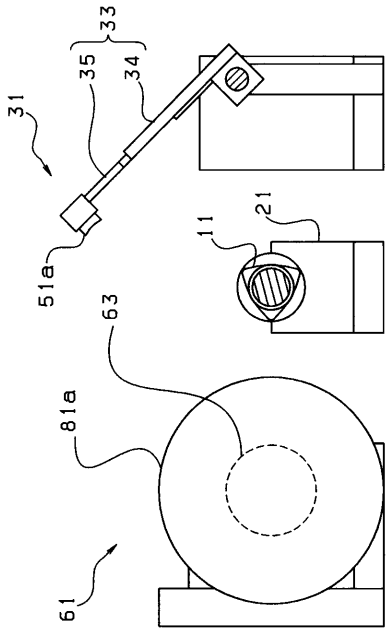
【図３】


12
75
73
11a
72
74
66
67
28
63
65
61
1
64
81a
23
13
22
24

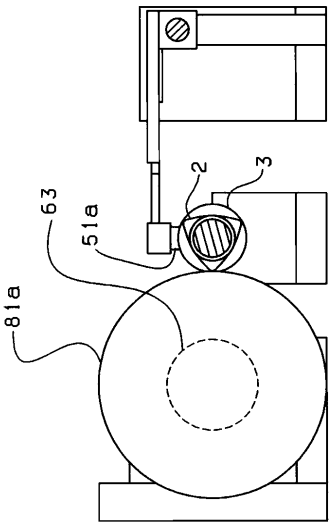
【図４】


12
11a
21
24
41
22
31
23
33
35
34
51a
1
43
28
32
41
42

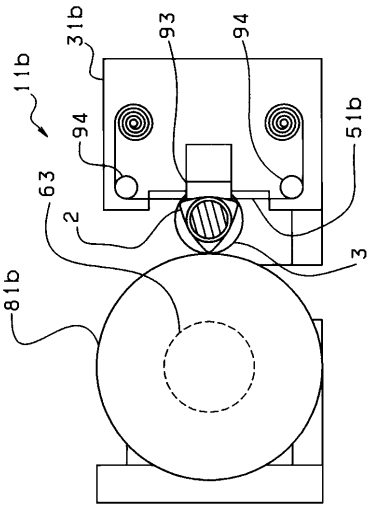
【図５】


33
35
34
31
21
11
51a
63
81a
61

【図６】


2
3
63
51a
81a

【図７】


31b
93
94
11b
94
51b
63
2
3
81b