

(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2010-223181

(P2010-223181A)

(43) 公開日 平成22年10月7日(2010.10.7)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
FO4B	9/04	(2006.01)	FO4B	9/04	A	3G066
FO2M	59/44	(2006.01)	FO2M	59/44	B	3H071
FO2M	59/10	(2006.01)	FO2M	59/10	C	3H075
FO4B	53/00	(2006.01)	FO4B	21/00	Q	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-74221 (P2009-74221)
 (22) 出願日 平成21年3月25日 (2009. 3. 25)

(71) 出願人 00004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100093779
 弁理士 服部 雅紀
 (72) 発明者 稲田 嘉宣
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 Fターム(参考) 3G066 AC06 AC09 AD02 BA48 BA49
 CA01S CA08 CA09 CD09 CD14
 CD17 CE02
 3H071 AA07 BB01 CC26 CC27 DD01
 DD06 DD42 DD45 DD46
 3H075 AA03 BB03 CC19 DA03 DA04
 DB23 DB50

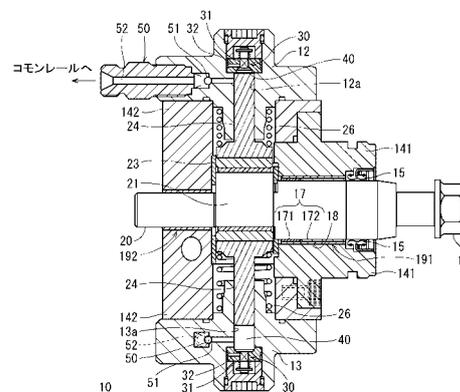
(54) 【発明の名称】 燃料噴射ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 耐摩耗性及び耐焼付性が優れた燃料噴射ポンプを提供する。

【解決手段】 燃料噴射ポンプ10は、カムシャフト20と、カム21と、軸収容部141、142と、ブッシュ191、192と、プランジャ24と、シリンダ12a、13aとを備える。カムシャフト20は、エンジンによって駆動される。カム21は、カムシャフト20に、偏心して設けられる。軸収容部141、142は、カム21の軸方向両側で、カムシャフト20を収容する。シリンダ12a、13aは、プランジャ24を往復移動可能に支持すると共に、プランジャ24によって燃料が加圧される燃料加圧室40を形成する。ブッシュ191、192は、軸方向においてカム21側の端部に形成されている耐面圧部171と、耐面圧部171に対しカム21と反対側に形成されている耐焼付部173とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関に高圧燃料を供給する燃料噴射ポンプであって、
内燃機関によって駆動されるカムシャフトと、
前記カムシャフトに、偏心して設けられたカムと、
前記カムの軸方向両側で、前記カムシャフトを収容する軸収容部と、
前記軸収容部に固定され、前記カムシャフトを回転自在に軸受けするブッシュと、
前記カムの回転によって往復移動する可動部材と、
前記可動部材を往復移動可能に支持すると共に、前記可動部材によって燃料が加圧される燃料加圧室を形成するシリンダとを備え、

10

前記ブッシュは、耐面圧部と耐焼付部とを有し、前記耐面圧部は、軸方向において前記カム側の端部に形成され、前記耐焼付部は、前記耐面圧部に対し前記カムと反対側に形成されていることを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項 2】

前記耐面圧部と前記耐焼付部とが一体に前記ブッシュを構成することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項 3】

前記耐面圧部と前記耐焼付部とが別体に前記ブッシュを構成することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項 4】

前記ブッシュは、両端部に、前記耐面圧部を有し、中央部に、前記耐焼付部を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の燃料噴射ポンプ。

20

【請求項 5】

前記耐面圧部は、前記耐焼付部に比べて強度が高い材料で形成され、
前記耐焼付部は、前記耐面圧部に比べて耐焼付性が高い材料で形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項 6】

前記耐面圧性材料は、銅系の材料であり、
前記耐焼付性材料は、アルミ系の材料、又は樹脂系の材料であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の燃料噴射ポンプ。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内燃機関（以下、エンジンという）用の燃料噴射ポンプに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、例えばエンジンの駆動軸と共に回転するカムシャフトを備えた燃料噴射ポンプが公知である。具体的には、カムシャフトは軸収容部に収容され、カムシャフトに偏心して設けられたカムには、カムリングなどの駆動力を伝達する部材が組み付けられる。カムリングはカムによって公転運動を行い、このカムリングによって、可動部材が往復運動する。この可動部材の往復運動により、燃料加圧室に吸入された燃料が加圧され給送される。

40

【0003】

ところで、カムシャフトの回転によって、可動部材が往復運動し、燃料加圧室の燃料を加圧する燃料噴射ポンプの場合、加圧される燃料の圧力は、可動部材からカムシャフトに伝達され、カムシャフトを収容する軸収容部の内壁面にかかる圧力は、大きなものとなる。このため、カムシャフトが特に高速で回転すると、カムシャフトと軸収容部との焼付を招く虞がある。

従来、このような焼付を防止するために、カムシャフトと軸収容部との間に、耐焼付ブッシュを設け、軸収容部の内周面とカムシャフトの外周面との直接的な接触を避けるようにしている。

50

また、カムシャフトとブッシュとの間に燃料を供給し、カムシャフトとブッシュとの間に形成される油膜によって焼付を抑制する方法が考えられる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、近年、エンジンの出力向上並びにエンジンから排出される有害物質の低減を図るため、燃料の噴射圧力のさらなる向上が要求されている。この場合、加圧される燃料の圧力により軸収容部の内壁面に係る圧力は、一層大きくなる。したがって、ブッシュ内周面の面圧がさらに増大することが予想され、ブッシュの焼付はもちろん、摩耗や変形という課題も生じてくる。ところが、一般的に耐焼付性と強度とは互いに相反する特性である。このため、単純に強度を高めると、焼付という問題が顕著し、単純に耐焼付性のみ追求すれば、摩耗及び変形という問題が顕著することが懸念される。

10

【0005】

本発明は、上述した問題を解決するためになされたものであり、その目的は、耐面圧性及び耐焼付性に優れた燃料噴射ポンプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決するためになされた請求項1の燃料噴射ポンプは、カムシャフトと、カムと、軸収容部と、ブッシュと、可動部材と、シリンダとを備える。カムシャフトは、内燃機関によって駆動される。カムは、カムシャフトに、偏心して設けられる。軸収容部は、カムの軸方向両側で、カムシャフトを収容する。ブッシュは、軸収容部に固定され、カムシャフトを回転自在に軸受けする。可動部材は、カムの回転によって往復移動する。例えば、可動部材は、プランジャとして具現化することができる。シリンダは、可動部材を往復移動可能に支持すると共に、可動部材によって燃料が加圧される燃料加圧室を形成する。

20

【0007】

ここで、本発明の特徴として、ブッシュは、軸方向においてカム側の端部に形成されている耐面圧部と、耐面圧部に対しカムと反対側に形成されている耐焼付部とを備える。例えば、図2及び図6に示すように、ブッシュの内壁に作用する圧力は、軸方向において一律ではない。すなわち、カムからカムシャフトへ力が伝達されるため、カム側の区間A - Bで、ブッシュは比較的に大きな面圧を受ける。本発明によれば、ブッシュの面圧が大きいところに耐面圧部が形成されているため、面圧の上昇によるブッシュの摩耗及び変形を積極的に抑制することができる。また、区間A - Bと隣接している区間B - Cでは、放熱性が悪いため、熱が溜まりやすくなる。この点、本発明によれば、熱が溜まりやすいところに耐焼付部が形成されているため、温度上昇によるブッシュの焼付を積極的に抑制することができる。すなわち、燃料噴射ポンプは、耐面圧性及び耐焼付き性に優れたものとなる。

30

【0008】

請求項2に示すように、耐面圧部と耐焼付部とを一体にしてブッシュを構成してもよい。また、請求項3に示すように、耐面圧部と耐焼付部とを別体にしてブッシュを構成してもよい。後者の場合、耐面圧部と耐焼付部とを別体にするによって、燃料噴射ポンプへのブッシュの組み付けが容易になる。さらに、耐面圧部と耐焼付部とが別体になっているため、いずれかに経年変化が生じた場合、ブッシュ全体を交換する必要がなく、耐面圧部又は耐焼付部の一方を交換することができる。よって、コストを低減することができる。

40

【0009】

請求項4に示すように、両端部に耐面圧部を有し、中央部に耐焼付部を有するブッシュを構成してもよい。例えば図2及び図6に示すように、駆動ギヤ側の区間C - Dでは、駆動ギヤからカムシャフトへの荷重によって、ブッシュは比較的に大きな面圧を受ける。このため、ブッシュの面圧が大きい駆動ギヤ側の端部にも耐面圧部を形成し、ブッシュの駆

50

動ギヤ側の端部の耐面圧性を上昇させる。このようにすれば、プッシュは、カム側のプランジャ作用荷重だけでなく、駆動ギヤ側の駆動ギヤ作動荷重にも耐えることができる。よって、面圧の上昇によるプッシュの摩耗及び変形を積極的に抑制することができる。

【0010】

また、例えば、請求項5に示すように、耐高面圧性材料を銅系の材料とし、耐焼付性材料をアルミ系の材料、又は樹脂系の材料とすることができる。このようにしても、プッシュの変形又は焼付を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施形態の燃料噴射ポンプを示す断面図である。

10

【図2】本発明の第1実施形態の燃料噴射ポンプのプッシュ構造を示す断面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態の燃料噴射ポンプのプッシュ構造を示す断面図である。

【図5】本発明の第3実施形態の燃料噴射ポンプのプッシュ構造を示す断面図である。

【図6】燃料噴射ポンプの軸収容部が受ける面圧を表すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の複数の実施形態の燃料噴射ポンプは、車両に搭載されて用いられ、燃料タンクから低圧燃料を汲み上げ、加圧して高圧燃料を図示されていないコモンレールへ送り出すものである。以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、複数の実施形態において、実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

20

【0013】

(第1実施形態)

本形態の燃料噴射ポンプを、図1、図2及び図3に示す。図1に示すように、燃料噴射ポンプ10のポンプハウジングは、軸収容部141、142と2つのシリンダヘッド12、13とを有する。軸収容部141、142はアルミ製であり、シリンダヘッド12、13は鉄製である。本形態では、2つのシリンダヘッド12、13は、ほぼ同一形状に形成されているものの、螺子穴や燃料通路などの形成位置が異なっている。これに対し、螺子穴や燃料通路などの形成位置を同一にし、2つのシリンダヘッド12、13の形状を同一にすることもできる。

30

【0014】

軸収容部141、142は、図1及び図2に示すように、カムシャフト20を収容している。カムシャフト20は、駆動ギヤ16と、カム21を有する。カム21は、カムシャフト20に対して偏心しており、軸収容部141、142の間に、カムシャフト20と一体に形成されている。カム21の外周には、カムリング23が支持されている。カムリング23は、カムシャフト20の回転によって公転運動を行う。カムシャフト20の直交方向には、二つのプランジャ24、24が配置されている。これらプランジャ24、24は、カムリング23を挟んで対峙している。

【0015】

軸収容部141、142とカムシャフト20との間には、円筒状のプッシュ191、192が軸方向に沿って介在している。軸収容部141の駆動ギヤ16側の端部とカムシャフト20との間は、オイルシール15によってシールされている。ポンプハウジングの内部には、潤滑液として燃料が満たされており、カムシャフト20とプッシュ191、192との間の摺動面は燃料による潤滑が図られている。

40

【0016】

シリンダヘッド12、13の内部には、シリンダ12a、13aが形成されている。これらのシリンダ12a、13aには、可動部材としてのプランジャ24が往復運動可能に支持されている。シリンダ12a、13aの内周面と、逆止部材31の端面と、プランジャ24の一端面とにより、燃料加圧室40が形成されている。図1に示すように、燃料加圧室40には、燃料流入部30と燃料吐出部50とが接続されている。燃料流入部30が

50

ら吸入された燃料は、カムシャフト20の回転によって往復移動するプランジャ24によって燃料加圧室40で加圧され、燃料吐出部50から吐出される。

【0017】

燃料流入部30は、逆止部材31と燃料流入通路32とを有する。燃料は、燃料流入通路32から燃料加圧室40に吸入される。逆止部材31は、燃料加圧室40から燃料流入通路32に燃料が逆流することを防止する。

【0018】

図1に示すように、一方のシリンダヘッド12側の燃料吐出部50は、カムシャフト20の軸方向と平行に設けられ、逆止部材51と燃料吐出通路52とを有する。プランジャ24によって加圧された燃料は、燃料加圧室40から燃料吐出通路52を經由して吐出され、図示されていないコモンレールへ流れる。逆止部材51は、燃料吐出通路52から燃料加圧室40に燃料が逆流することを防止する。他方のシリンダヘッド13側の燃料吐出部50は、図示しない配管によって一方のシリンダヘッド12側の燃料吐出部50と合流する。

10

【0019】

次に図1及び図2を参照して、本形態のプッシュ191、192について詳細に説明する。一般的に、プッシュは筒状となっており、裏金と軸受部とを有している。もちろん、軸受部のみで構成することも可能である。本形態では、一方のプッシュ191（図に向かって右側）と、他方のプッシュ192（図に向かって左側）とは、長さや直径などが異なっているものの、同様の構成である。そこで以下では、一方のプッシュ191の構成のみを説明することとする。

20

【0020】

図1及び図2に示すように、プッシュ191は、軸収容部141と、カムシャフト20との間に軸方向に沿って介在している。本形態の場合、プッシュ191は、軸収容部141の内周壁に固定されている。なお、プッシュ191は、軸収容部141の内周壁と回転可能に摺接するようにしてもよい。

【0021】

図3に示すように、プッシュ191は、筒状であり、裏金18と軸受部17とを備える。本形態の場合、裏金18と軸受部17とは、一体に構成されている。ここで裏金18が、軸収容部141に固着されている。なお、軸受部17の内周側には、カムシャフト20が回転自在に支持されている。

30

【0022】

図1及び図2に示すように、軸受部17は軸方向に沿って耐面圧部171と耐焼付部172とを備える。軸受部17の耐面圧部171は、軸方向においてカム21側の端部に形成され、耐焼付部172は、耐面圧部171に対しカム21の反対側に形成される。

【0023】

耐面圧部171は、耐焼付部172より、強度が高く、高い面圧に耐えることができる材料で形成されている。本形態の場合、耐面圧部171は、銅系の材料で形成されている。耐面圧部171は、銅系の材料以外の耐面圧強度に優れた材料で形成されても構わない。また、耐面圧部171を、強度アップ処理などの強度を上昇させる加工手段によって加工しても構わない。

40

【0024】

一方、耐焼付部172は、耐面圧部171より、焼付きに対する耐性の大きな材料で形成されている。本形態の場合、耐焼付部172は、アルミ系又は樹脂系の材料で形成されている。耐焼付部172は、アルミ系又は樹脂系の材料以外の耐焼付性が優れた材料で形成してもよい。また、耐焼付部172を、耐焼付処理などの耐焼付性能を上昇させる加工手段によって加工しても構わない。

【0025】

次に、燃料噴射ポンプ10の作動について説明する。カムシャフト20の回転に伴いカム21が回転し、カム21の回転によって、カムリング23が自転することなく公転する

50

。このカムリング 2 3 の公転に伴い、プランジャ 2 4 は上下に往復移動する。

【 0 0 2 6 】

一方のシリンダヘッド 1 2 側について説明する。図 1 は、カム 2 1 の回転によって、プランジャ 2 4 が上死点側に位置している状態を示す。カム 2 1 の回転によって、プランジャ 2 4 が下死点側へ移動すると、ポンプハウジング内部のフィードポンプ（図示されていない）から吐出された燃料が、燃料流入通路 3 2 からシリンダヘッド 1 2 側の燃料加圧室 4 0 に流入する。

【 0 0 2 7 】

カム 2 1 の回転によって、プランジャ 2 4 が再び上死点へ向けて上昇すると、シリンダヘッド 1 2 側の逆止部材 3 1 が閉塞され、燃料加圧室 4 0 内の燃料が加圧される。燃料加圧室 4 0 内の燃料の圧力が燃料吐出通路 5 2 内の燃料の圧力よりも高圧になると、逆止部材 5 1 が開弁する。逆止部材 5 1 が開弁することによって、燃料加圧室 4 0 で加圧された燃料は、燃料吐出通路 5 2 に吐出され、燃料吐出通路 5 2 から図示しないコモンレールに供給される。なお、他方のシリンダヘッド 1 3 側の燃料吐出部 5 0 は、上述したシリンダヘッド 1 2 側の燃料吐出部 5 0 と同様の構成で交互に作動する。

10

【 0 0 2 8 】

コモンレールは燃料ポンプ 1 0 から供給される燃料を蓄積し、一定圧力に保持する。コモンレールに蓄えられた燃料は、図示しないインジェクタへ供給される。

【 0 0 2 9 】

以上、説明したように本形態の燃料ポンプ 1 0 では、軸受部として、軸方向においてカム 2 1 側の端部に形成される耐面圧部 1 7 1 と、耐面圧部 1 7 1 に対してカム 2 1 の反対側に形成される耐焼付部 1 7 2 とを備える。これで、ブッシュ 1 9 1 の耐面圧性及び耐焼付性がともに上昇する。

20

【 0 0 3 0 】

図 2 及び図 6 に示すように、ブッシュ 1 9 1 とカムシャフト 2 0 とが摺動する際、カム 2 1 と最も近い区間 A - B で、ブッシュ 1 9 1 が受ける面圧が最も高い。本形態の場合、カム 2 1 側の端部に耐面圧部 1 7 1 が形成されている。このため、より高い面圧が耐面圧部 1 7 1 で受けることができる。よって、ブッシュ 1 9 1 が有効的に高い面圧を耐えることができ、ブッシュ 1 9 1 の摩耗及び変形を効果的に抑制することができる。

【 0 0 3 1 】

また、ブッシュ 1 9 1 のカム 2 1 側の端部に対し、カム 2 1 の反対側の区間 B - D では、放熱性が悪いため、温度が上昇しやすくなり、焼付が発生しやすくなる。本形態の場合、ブッシュ 1 9 1 のカム 2 1 側の端部に対し、カム 2 1 の反対側には、耐焼付部 1 7 2 を有する。このため、ブッシュ 1 9 1 の区間 B - D で、温度が上昇しても、焼付が発生しにくくなる。よって、ブッシュ 1 9 1 の焼付を効果的に抑制することができる。

30

【 0 0 3 2 】

（第 2 実施形態）

本形態の燃料ポンプ 1 0 を図 4 に示す。上記形態と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、説明を省略する。図 4 に示すように、軸受部 1 7 において、耐面圧部 1 7 1 と、耐焼付部 1 7 2 とは、別体となっている。したがって、裏金 1 8 は、2 つの裏金 1 8 1、1 8 2 から構成される。結果、本形態の場合、軸収容部 1 4 1 とカムシャフト 2 0 との間には、分離可能なブッシュ 1 9 1 1 と、ブッシュ 1 9 1 2 とを有する。ここで、ブッシュ 1 9 1 1 は耐面圧部 1 7 1 を有し、ブッシュ 1 9 1 2 は、耐焼付部 1 7 2 を有している。

40

【 0 0 3 3 】

このように、ブッシュ 1 9 1 1、1 9 1 2 が別体になっているため、耐面圧部 1 7 1 又は耐焼付部 1 7 2 のいずれかが経年変化した場合、いずれか一方を交換すればよい。よって、メンテナンスに要するコストを低減することができる。

【 0 0 3 4 】

（第 3 実施形態）

50

本形態の燃料ポンプ10を図5に示す。上記形態と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、説明を省略する。図5に示すように、軸収容部141とカムシャフト20との間には、3つのブッシュ1911、1912、1913が配置されている。ブッシュ1911は耐面圧部171を有し、ブッシュ1912は耐焼付部172を有し、ブッシュ1913は耐面圧部173を有する。

【0035】

3つのブッシュ1911、1912、1913は、一体になってもいいし、別体になっても構わない。本形態の場合、3つのブッシュ1911、1912、1913は、別体となっている。

【0036】

図2及び図6に示すように、カム21側の区間A - Bだけではなく、駆動ギヤ16側の区間C - Dの面圧も比較的に高くなっている。本形態の場合、駆動ギヤ16側のブッシュ1913にも、耐面圧部173を有する。このため、カム21側のプランジャ24の作用荷重だけではなく、駆動ギヤ16側の駆動ギヤ16の作動荷重にも耐えることができる。よって、耐面圧性及び耐焼付性をともに上昇させることができる。さらに、メンテナンスに要するコストを低減することができる。

【0037】

以上、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々なる形態で実施できる。

【符号の説明】

【0038】

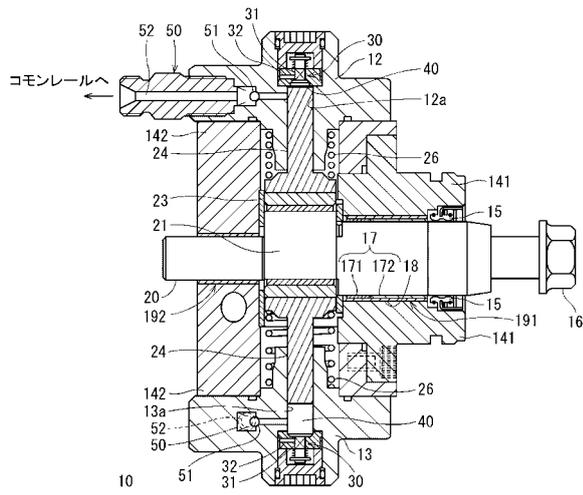
10：燃料噴射ポンプ、12：シリンダヘッド（ポンプハウジング）、12a：シリンダ、13：シリンダヘッド（ポンプハウジング）、13a：シリンダ、15：オイルシール、16：駆動ギヤ、17：軸受部、18：裏金、20：カムシャフト、21：カム、23：カムリング、24：プランジャ、30：燃料流入部、31：逆止部材、32：燃料流入通路、40：シリンダ、41：燃料加圧室、50：燃料吐出部、51：逆止部材、52：燃料吐出通路、141：軸収容部、142：軸収容部、171：耐面圧部、172：耐焼付部、173：耐面圧部、181：裏金、182：裏金、183：裏金、191：ブッシュ、192：ブッシュ、1911：ブッシュ、1912：ブッシュ、1913：ブッシュ、

10

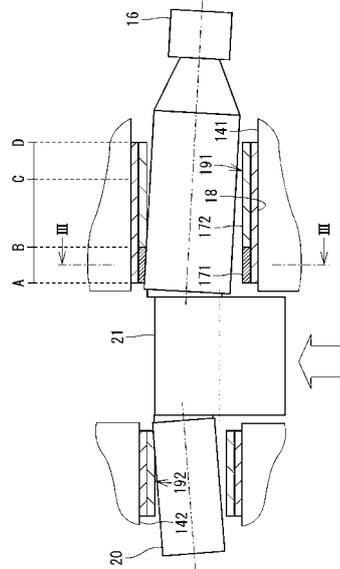
20

30

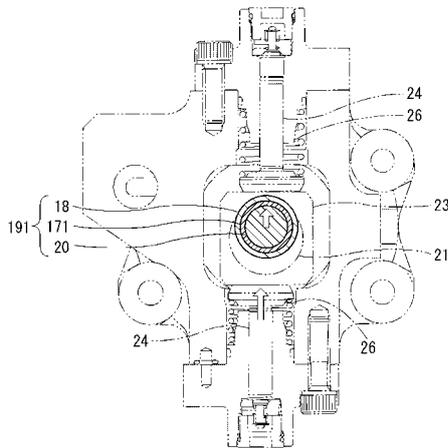
【 図 1 】



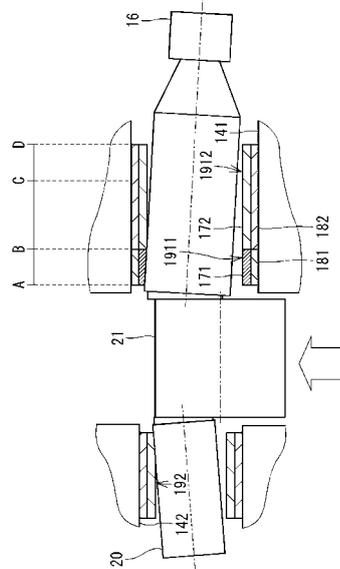
【 図 2 】



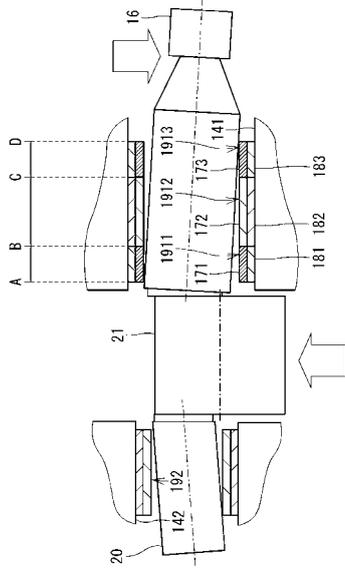
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

