

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4820366号  
(P4820366)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int. Cl.	F I
F 1 6 H 57/02 (2006.01)	F 1 6 H 57/02 1 0 2
F 1 6 H 19/04 (2006.01)	F 1 6 H 19/04 A
F 1 6 H 57/08 (2006.01)	F 1 6 H 57/08
F 1 6 H 55/17 (2006.01)	F 1 6 H 55/17 A
B 6 4 C 9/14 (2006.01)	B 6 4 C 9/14

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-527672 (P2007-527672)	(73) 特許権者	501188177
(86) (22) 出願日	平成17年6月7日(2005.6.7)		ムーグ インコーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2008-502866 (P2008-502866A)		アメリカ合衆国ニューヨーク州 1 4 0 5
(43) 公表日	平成20年1月31日(2008.1.31)		2 イースト オーロラ ジャミソン ロード (番地なし)
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/020054	(74) 代理人	100066692
(87) 国際公開番号	W02005/124192		弁理士 浅村 皓
(87) 国際公開日	平成17年12月29日(2005.12.29)	(74) 代理人	100072040
審査請求日	平成19年7月10日(2007.7.10)		弁理士 浅村 肇
(31) 優先権主張番号	10/865,102	(74) 代理人	100089897
(32) 優先日	平成16年6月10日(2004.6.10)		弁理士 田中 正
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100072822
			弁理士 森 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンパクトアクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持体(21)に装着され、長手方向軸(x-x)の周りに回転するリングギア(25)とサンギア(29)と該サンギアに噛み合う少なくとも一つの遊星ギア(30)とを有する減速ギアユニット(24)と、

前記リングギアに装着されたピニオン(26)と、  
を有し、前記ピニオンは追加のベアリングを必要とせず、前記リングギア用のベアリングの全てが前記減速ギアユニット内に収められ、前記ピニオンは、その回転により翼面(27)を前記支持体に対して相対的に移動させるようにラックに動作結合されており、前記翼面(27)上に設けられたラック(23)を前記支持体に対して相対的に適宜移動させるコンパクトアクチュエータ(20)。

【請求項 2】

前記ピニオン(26)は、脱着可能に前記リングギアに装着された請求項1に記載のコンパクトアクチュエータ。

【請求項 3】

前記減速ギアユニット(24)の横断方向中心線(y-y)が、前記ピニオン(26)の横断方向中心線とほぼ整合している請求項1に記載のコンパクトアクチュエータ。

【請求項 4】

前記翼面(27)は、フラップあるいはスラットである請求項1に記載のコンパクトアクチュエータ。

## 【請求項 5】

さらに前記サンギアを回転させる手段を有する請求項 1 に記載のコンパクトアクチュエータ。

## 【請求項 6】

前記減速ギアユニット内に動作的にモータが設けられ、該モータにより前記リングギアを適宜回転させるようになっていた請求項 1 に記載のコンパクトアクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、概してアクチュエータと減速ギアユニットに関し、特にギアあるいはピニオンが同心的に減速ギアユニットに配置され、航空機の翼に相対的にフラップあるいはスラットを移動させるための新規な構成の改良コンパクトアクチュエータに関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

近代航空機においては、一般に翼に相対的にフラップやスラットを適宜移動させ、航空機の翼面の形状および携帯を変更するようになっている。

## 【0003】

ある場合には、モータは、スラットあるいはフラップをボールスクリュウ機構により移動させるように動作するべく設けられている。米国特許第 4 9 9 5 5 7 5 号明細書にこのようなボールスクリュウ機構の一例が開示されている。しかしながら、さらに最近になって、フラップやスラットを移動させるべくラック&ピニオン構成を利用する傾向となっている。この構成は、ギアドライブ機構が、フラップあるいはスラット上に設けたカーブラックに係合する機外ピニオン（すなわちアクチュエータの出力軸に結合され、自身のベアリングにより支持する必要がある非同心ピニオン）を有している。このため、駆動減速ギアユニットは、ピニオンを適宜回転させフラップやスラットを出し入れするようにすることが望まれている。この種の機構が、例えば、米国特許第 1 9 1 7 4 2 8 号、米国特許第 4 4 7 1 9 2 8 号、米国特許第 4 8 3 8 5 0 3 号、米国特許第 5 5 4 4 8 4 7 号ならびに米国特許第 6 1 4 9 1 0 5 号の各明細書に開示されている。

20

## 【0004】

先行技術の機構の構造および作動についての詳細は、上述の文献の開示内容を参照されたい。

30

## 【0005】

上述の装置がある面で充分機能するものとしても、ピニオンを支持するためにベアリングを別に装着する煩わしさが生ずる。このため過剰な重量を付加するので航空機の場合には問題である。

## 【0006】

よって、ギアおよびピニオンの組合せおよび軽減重量の減速ギア機構を提供しうる改良コンパクトアクチュエータを提供することが一般に望ましい。このような機構は、航空機の場合特に有効である。

## 【発明の開示】

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

開示した実施例における各部品、部分ならびに面に対してカッコ内に付する参照番号は単に例示的であり、限定的なものでなく、本発明は、支持体（21）に相対的に被駆動体（27）を適宜移動させるための改良コンパクトアクチュエータ（20）を広義に提供するものである。改良アクチュエータは、広義に支持体に装着された減速ギアユニット（24）を有し、この減速ギアユニットは、その長手方向軸の周りに回転するリングギア（25）を有し、さらに改良アクチュエータは、リングギア上に装着された出力部材（26）を有し、該出力部材用の全てのベアリングは、減速ギアユニット内に物理的に配置されている。出力部材は、被駆動体に動作結合され、出力部材の回転で被駆動体を支持体に相対

50

的に移動させるようになっている。

【0008】

出力部材は、リングギアに脱着可能に装着するようによっても一体的に設けても良い。出力部材は、ギア(すなわちピニオン)、スプロケット、ドライブプーリなどのいずれでも良い。減速ギアユニットは、長手方向中心線(x-x)および横断方向中心線を有する。好ましき実施例では、出力部材の横断方向中心線(y-y)は、減速ギアユニットの横断方向中心線とほぼ整合しかつ一致している。被駆動体は、フラップやスラットなどの翼面に装着された直線あるいは曲線のラック(23)でも良い。この形態では、出力部材は、このラックに噛み合うピニオンとなる。

【0009】

減速ギアユニットは、サンギア(29)およびこのサンギアに噛み合う少なくとも一つの遊星ギア(30)を有して良い。リングギアは、各遊星ギアに係合される。減速ギアユニットは、単純あるいは複合減速ギア機構とすることができる。サンギアは、遠隔配置のモータなど外部装置で駆動するようにできる。この構成においては、動力は、モータ出力に結合された軸を介して減速ギアユニットに伝達される。あるいは、モータを減速ギア装置以内に物理的に設けてモータをリングギアを回転させるべく動作するように配置することができる。この構成では、ギアをモータの出力軸に装着し、リングギアと係合させ、減速ギア機構を提供するようによっても良い。

【0010】

本発明の主たる効果は、重量およびサイズを低減するものであり、さらに信頼性の向上およびコストの低減もしうることである。

【0011】

よって、本発明の目的は、概して一般用途の改良コンパクトアクチュエータを提供することである。

【0012】

本発明の更なる目的は、フラップやスラットなどの翼面を翼に相対的に適宜移動させる航空機を対象とする新規な改良コンパクトアクチュエータを提供することである。

【0013】

さらにまた、本発明の別の目的は、より簡単な組合せ構成で従来技術でも得られる改良コンパクトアクチュエータを提供するものである。

【0014】

本発明の上記およびその他の目的および効果は、本明細書の以下の記載、添付図ならびに特許請求の範囲でさらに明確にすることとする。

【実施例】

【0015】

最初に、同一の参照番号は、各添付図を通して同一の構造素子、部分ならびに面を一貫して示すものとし、このような素子、部分ならびに面は、明細書を通して特にその詳細な説明で記述説明されている。特記せぬ限りは、添付図は、明細書の説明を補完するものとし(すなわちクロスハッチング、部分、割合、度などの)、発明の記述の一部とするものである。以下の記述で用いられる「水平」、「垂直」、「右」、「左」、「上」ならびに「下」ならびにその形容詞的および副詞的語句(水平、右方、左方など)は、図面に面して図示の構造の方向を単に表示するものである。同様に、用語「内方」および「外方」は、概して延伸方向軸、回転軸などに相対的な面の向きを示すものとする。

【0016】

添付図を参照して、特にその図1から図3を参照するに、本発明は改良コンパクトアクチュエータに広義の意味で関するものであり、好適実施例では、参照番号20で総称している。このコンパクトアクチュエータ20は、断片的に図4と図8に参照番号21で図示する支持体に装着されるようになっており、被駆動体22を支持体に相対的に移動させるものとなっている。図1において、被駆動体22は、従来から用いられていよう航空機の翼に相対的にフラップやスラットを移動させるカーブラック23として具体的に図示し

10

20

30

40

50

ている。しかしながら、被駆動体は、カーブラックでなくとも良い。出力部材は、ギア（ピニオンなど）、ドライブプーリ、スプロケットなどとすることができ、被駆動体は、所望により、真直ラック、ギア列、プーリあるいは駆動機構、チェーン機構などであっても良い。実施例の説明では、ラックと噛み合う外部ピニオンとなっているが、これはただの図示の実施例であり、その他の構成、その他の運動伝達機構なども利用できるものである。

【 0 0 1 7 】

図 1 を参照するに、カーブラック 2 3 が、参照番号 2 7 で断片的に図示するフラップあるいはスラットなどの翼面の下側に装着されている。よって、長手方向軸 x - x の周りでアクチュエータが回転すると、カーブラックと翼面は、支持体に相対的に移動する。これにより、この構成は、翼に相対的にフラップやスラットを移動させるのに有利である。

10

【 0 0 1 8 】

集約的に、図 1 から図 4 を参照して、図示の改良コンパクトアクチュエータは、広義に減速ギアユニットを含むものである。減速ギアユニットは、支持体に装着され、参照番号 2 4 で総称する。減速ギアユニットは、減速ギアユニットの長手方向軸 x - x の周りに回転するようになったリングギア 2 5 を有する。改良コンパクトアクチュエータは、さらにリングギアに装着された出力部材 2 6 を含んでいる。図示の実施例では、出力部材 2 6 は、ラックと噛み合うように配置されたピニオンである。しかしながら、上述したように出力部材は、単に、支持体に相対的に被駆動体を移動させることができるように動作するべく結合されたギア、スプロケット、ドライブプーリやその他の機構でも良い。よって、出力部材を、添付図に図示の、具体的なピニオンに限定するものと解釈すべきでない。

20

【 0 0 1 9 】

本発明の一つの新規な構成として、ピニオン用のベアリングが減速ギア機構の外側に設けられている従来構造と異なり、本発明では、ピニオン用の全てのベアリングが、減速ギアユニット内に物理的に収められていることである。特記せぬ限り、ピニオンは、リングギアに装着されているので、ピニオンを支持するのに更なるベアリングは、必要でない。むしろ、ピニオンは、減速ギアユニットの既存のベアリングを併用しているのである。

【 0 0 2 0 】

図 4 を参照して、減速ギア機構は、参照番号 2 8 で総称する貫通軸を有する構成である。この貫通軸は、別の構造に接続され、軸 x - x の周りに支持体に相対的に適宜回転する。参照番号 2 9 で総称するサンギアが貫通軸に装着されている。参照番号 3 0 でそれぞれ示複数の遊星ギアが、サンギアに噛み合い、かつその周りに配置されている。これらの遊星ギアは、さらにリングギア 2 5 にも噛み合っている。ピニオン 2 6 もキー結合などによりリングギア 2 5 に移動可能に装着されている。好適実施例においては、ピニオン 2 6 の軸は、リングギア 2 5 の軸と同心である。

30

【 0 0 2 1 】

図 6 を参照して、カップリングスリーブ 3 1 は、貫通軸 2 8 の左端にスプライン結合している。貫通軸は、参照番号 3 2 で総称する、左側に半径方向に拡大された部分と、リブすなわち支持体 2 1 の開口 3 4 を貫通する、右側に狭くなった部分 3 3 とを有している。貫通軸の左端部分は、ねじ付きであり、ワッシャ 3 4 およびナット 3 5 が設けられている。ワッシャ 3 4 の左面は、カップリングシール 3 6 に当接している。よって組立時、減速ギア機構は、二つのリブすなわち支持体の間に配置され、且つリングシャフトの小径部分 3 3 は、整合したリブの開口 3 4 , 3 4 に貫通している。この位置で、カップリングシール 3 6 は、貫通軸の右端部分上でスリップするようになり、ワッシャとナットは、組立状態を維持するべく設けられている。貫通軸 3 3 の侵入した縮小径部分が開口内でスリップすると、カップリングシャフトの歯のいくつかはサンギアの内側溝に係合し、相互にスプライン結合 3 8 が達成される。これにより、サンギア 2 9 は、貫通軸と共に回転することとなる。

40

【 0 0 2 2 】

図 5 に明確に図示するように、各プラネットギアは、水平方向の細長管状部材となって

50

おり、右外向き歯 2 1、中間外向き歯 4 0 ならびに左外向き歯 4 2 を有する。中間外向き歯 4 0 は、リングギア 2 5 の内向きギア歯 4 0 と噛み合う。前述のように、好適実施例では、ピニオンは、キイ結合（図示せず）などによりリングギアに脱着可能に装着される。よって外部ピニオンは、リングギアと共に回転する。

【 0 0 2 3 】

図 8 に図示のように、支持構造 4 4 L, 4 4 R は、左右のリブからそれぞれ互いの方向に延在している。これらの支持構造は、それらの内端ベアリング 4 6 L, 4 6 R を支持する内方に延在する部分 4 5 L, 4 5 R を有している。これらのベアリングは、サンギアおよび貫通軸組立体を支持体上に支承している。支持体 4 4 L, 4 4 R は、それぞれピニオンの歯 4 1, 4 2 と係合する内歯 4 8 L, 4 8 R を有している。スペーサ 4 9 L, 4 9 R は所望の間隔を保持するように機能すべくは位置されている。

10

【 0 0 2 4 】

組立後の装置を図 4 に図示する。貫通軸 2 8 は、適切な角度方向に別の機構（図示せず）により適宜回転される。貫通軸が回転すると、サンギアが回転する。これにより遊星ギアが回転し、外部のリングギアとピニオンが回転する。よって、貫通軸が完全に一回転すると、リングギアおよびピニオンが一回転の何分の 1 かの回転をし、ラック 2 3 がトラック（図示せず）に沿って相当する移動を行い、回転の方向によりラックに取り付けられたフラップを適宜出し入れする。

【 0 0 2 5 】

前述したように、減速ギアユニットの一端に設けられた従来技術と異なり、本願発明の構成では、ピニオンの中心線は、減速ギアユニットの横断方向線（y - y）に一致している。これにより、ピニオンは、リングギア上に装着され、ピニオンの支承のための余分のベアリングを設ける必要がなくなる。むしろ、ピニオンは、減速ギアユニットのベアリングにより支持担持される。

20

【 0 0 2 6 】

さらなる新規な特徴は、改良コンパクトアクチュエータを支持構造に取り付ける方法にもある。図示のように、機構を物理的に二つの支持リブ 2 1 L, 2 1 R の間に配置可能とし、かつ装着フランジ 3 7（図 1 および図 3）など適当な手段でピニオンに固定することが可能なように貫通軸が除去可能となっている。貫通軸の縮小径部分をサンギアおよび二つのリブの開口 3 4, 3 4 に通すことができる。この後カップリングシールを縮小径部分 3 3 の右端部上をスリップさせ、部材 3 3 の右端部分に装着されたワッシャおよびナットで組立体を固定する。装置を除去するには、ナットおよびワッシャを除去し、貫通軸を引き抜くようにする。貫通軸を引き抜いてしまえば、二つのリブに間隔があるため減速ギア装置およびピニオンが物理的に除去できる。

30

【 0 0 2 7 】

代替実施例として、改良機構は、リブの一つに簡単にボルト付けしても良い。この形式の機構の使用は、種々の部品およびコンポーネント構成に完全に依存するものである。

【 0 0 2 8 】

以上をまとめると、本発明は、広義に支持体に対して被駆動体を適宜移動させるためのコンパクトアクチュエータを改良して提供するものである。改良アクチュエータは、広義に支持体に装着し、長手方向軸の周りに回転するリングギアを含む減速ギアユニットと、支承ベアリングの全てが減速ギアユニットに物理的に内蔵されるようにサンギアに装着されたピニオン 2 6 などの出力部材とを有し、出力部材が支持体に相対的に被駆動体を移動すべく動作するように結合されている。上述のように、出力部材は、ピニオンとすることができるが、別のギア列と噛み合う単なるギア、スプロケット、ドライブプーリその他の機構でも良い。

40

【 0 0 2 9 】

以上により、本発明の改良コンパクトアクチュエータを実施例の形式で図示説明したが、本願発明は、特許請求の範囲で定義される発明の概念の範囲で、様々に修正変更可能であるとは当業者に自明である。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】翼面下側に装着したカーブラックに噛み合わされた改良コンパクトアクチュエータを図示する断片的垂直端面断面図。

【図2】図1に図示の装着リブを除去した状態のコンパクトアクチュエータを図示する立面図。

【図3】図2に図示のコンパクトアクチュエータの右側立面図。

【図4】改良コンパクトアクチュエータを図示する図3の4-4線に沿う断片的拡大水平断面図。

【図5】図4に図示する二つの遊星ギアの縮小図。

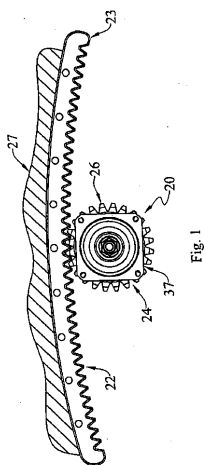
10

【図6】図4に図示するフィードスロットクチュープの縮小図。

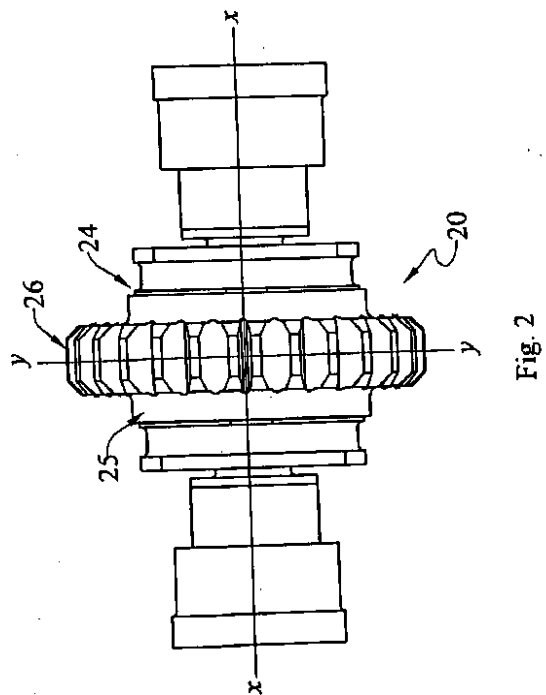
【図7】図4に図示の一体ピニオンとともに図示するリングギアの縮小図。

【図8】図4に図示する装着リブと関連の構造を示す縮小図。

【図1】



【図2】



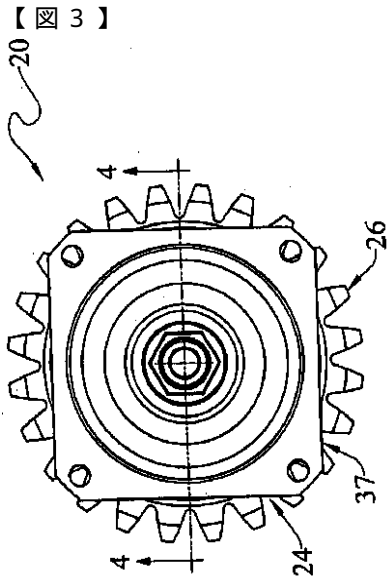


Fig. 3

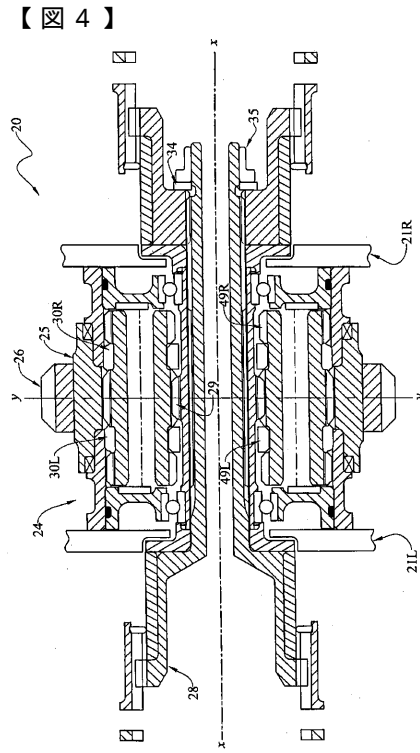


Fig. 4

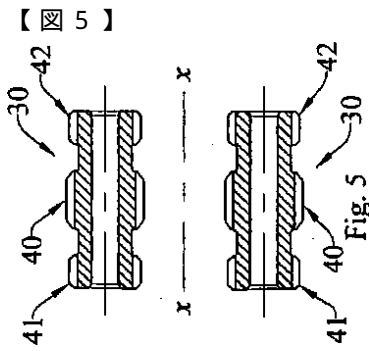


Fig. 5

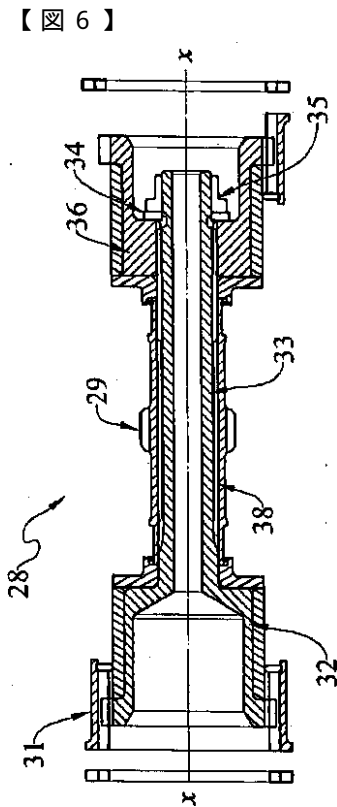


Fig. 6

【 図 7 】

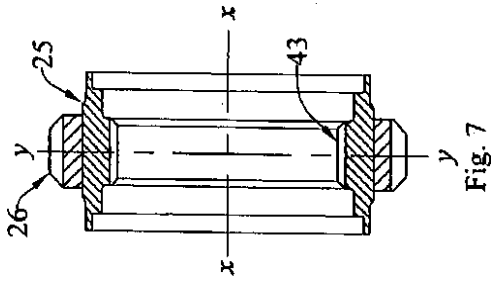


Fig. 7

【 図 8 】

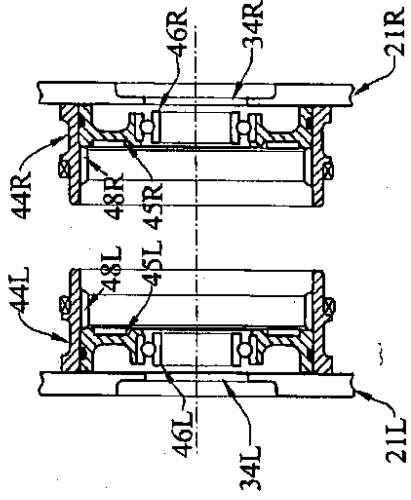


Fig. 8

---

フロントページの続き

(72)発明者 ラーソン、ローウェル、ブイ。  
アメリカ合衆国、カリフォルニア、ハンティントン ビーチ、 ブルーバード レーン 1577  
2

審査官 西堀 宏之

(56)参考文献 米国特許第04838503(US, A)  
特開平11-303977(JP, A)  
特開2004-108582(JP, A)  
特開昭62-157895(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 57/00-57/12

F16H 19/04

F16H 55/17

B64C 9/14