

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6535111号
(P6535111)

(45) 発行日 令和1年6月26日(2019.6.26)

(24) 登録日 令和1年6月7日(2019.6.7)

(51) Int.Cl.

F 1 6 D 13/62 (2006.01)

F 1

F 1 6 D 13/62

A

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2017-567853 (P2017-567853)
 (86) (22) 出願日 平成28年2月16日(2016.2.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/054413
 (87) 国際公開番号 W02017/141346
 (87) 国際公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)
 審査請求日 平成30年4月2日(2018.4.2)

(73) 特許権者 000225050
 G K Nドライブラインジャパン株式会社
 栃木県栃木市大宮町2388番地
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100098327
 弁理士 高松 俊雄
 (72) 発明者 廣田 功
 栃木県栃木市大宮町2388番地 G K N
 ドライブライン ジャパン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多板クラッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸に沿う方向に押圧力を行使可能な駆動機構と組み合わせて使用される多板クラッチであって、

前記軸の周りに回転可能な第1の回転体にそれぞれ結合した一以上のコアプレートと、
 前記コアプレートと前記軸の方向に交互に配列され、前記軸の周りに回転可能な第2の回転体にそれぞれ結合し、前記駆動機構から前記押圧力を受けて前記軸に沿う方向に移動して前記コアプレートに摩擦的に接して前記第1の回転体を前記第2の回転体に対して制動する一以上のリアクションプレートと、

前記各コアプレートにおいて前記リアクションプレートに接する面にそれぞれ固定され、それぞれ炭素繊維よりなり互いに直交するように編まれた経糸束と緯糸束とを含む、一以上の摩擦材と、

前記各リアクションプレートにおいて前記コアプレートに接する面にそれぞれ形成された複数の有底溝と、

を備えた多板クラッチであって、前記有底溝は前記コアプレートに接する前記面の全体において互いに平行な直線である、多板クラッチ。

【請求項2】

請求項1の多板クラッチであって、前記有底溝の間のピッチは前記経糸束の幅より小である、多板クラッチ。

【請求項3】

10

20

請求項 1 ないし 2 の何れか 1 項の多板クラッチであって、前記有底溝は深さ 1 μm 以上である、多板クラッチ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 2 の何れか 1 項の多板クラッチであって、前記有底溝は幅 5 μm 以上 2 mm 以下である、多板クラッチ。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 2 の何れか 1 項の多板クラッチであって、前記軸に関して周方向に対して前記経糸が 45 から 90 度の角をなすべく、前記摩擦材は向けられている、多板クラッチ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本開示は、炭素繊維よりなる摩擦材を含む多板クラッチに関し、特にそれぞれ炭素繊維よりなり互いに織り合わされた経糸と緯糸よりなる摩擦材を含む湿式多板クラッチに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車のドライブトレインを構成する幾つかの装置には、トルクの伝達を調節し、あるいは差動を制限する目的で、しばしば多板クラッチが利用される。これらの装置には潤滑油が封入されており、通常、この潤滑油を利用して多板クラッチは湿式の形式で運用される。十分な締結力が付与されたときには多板クラッチは大きな制動力を発揮するが、潤滑油はクラッチプレート間の滑動を促すので、締結力が減じられたときにはその程度に応じて制動力が減じられ、以ってトルクの伝達を連続的に調節することができ、あるいは差動の程度を調節することができる。

20

【0003】

潤滑油が介在するとはいえ、頻繁にクラッチプレート間に滑りが発生するので、各クラッチプレートの磨耗は避けられない。磨耗粉は潤滑油の全体に広がり、これを劣化させる。また潤滑油に懸濁された磨耗粉は、装置の他の構成要素に溜り、その動作を妨げかねない。

【0004】

30

クラッチの焼き付きを防ぐ等の目的のため、通常、多板クラッチの一方の群のプレートには摩擦材が接着されている。一般的に利用されるのは、パルプあるいは合成繊維よりなるペーパー摩擦材であり、繊維間の空孔は潤滑油を保持して潤滑性を維持するのに寄与する。さらに減摩材として、カーボン粉末をかかる空孔に担持せしめる場合もある。特許文献 1 は、関連する技術を開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】日本国特許出願公開平 11-201183 号

【発明の概要】

40

【0006】

炭素繊維よりなる摩擦材の磨耗特性について検討したところ、本発明者らは、緯糸に比して経糸の磨耗が著しいことを見出した。磨耗の偏りは多板クラッチの諸特性に不利であり、例えば焼き付きが起りやすくなる。本発明者らは、経糸の磨耗が著しい問題の原因を究明し、以って以下の解決手段に想到した。

【0007】

軸に沿う方向に押圧力を行使可能な駆動機構と組み合わせて使用される多板クラッチは前記軸の周りに回転可能な第 1 の回転体にそれぞれ結合した一以上のコアプレートと、前記コアプレートと前記軸の方向に交互に配列され、前記軸の周りに回転可能な第 2 の回転体にそれぞれ結合し、前記駆動機構から前記押圧力を受けて前記軸に沿う方向に移動して

50

前記コアプレートに摩擦的に接して前記第1の回転体を前記第2の回転体に対して制動する一以上のリアクションプレートと、前記各コアプレートにおいて前記リアクションプレートに接する面にそれぞれ固定され、それぞれ炭素繊維よりなり互いに直交するように編まれた経糸と緯糸とを含む、一以上の摩擦材と、前記各リアクションプレートにおいて前記コアプレートに接する面にそれぞれ形成された複数の有底溝と、を備え、前記有底溝は前記コアプレートに接する前記面の全体において互いに平行な直線である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、多板クラッチを備えたファイナルドライブの縦断面図である。

【図2】図2は、摩擦材を備えたコアプレートの平面図である。

【図3】図3は、有底溝を備えたリアクションプレートの平面図である。

【図4】図4は、摩擦材の表面の模式的な平面図である。

【図5A】図5Aは、第1の実施例によるリアクションプレートの表面の模式的な平面図である。

【図5B】図5Bは、第2の実施例によるリアクションプレートの表面の模式的な平面図である。

【図5C】図5Cは、第3の実施例によるリアクションプレートの表面の模式的な平面図である。

【図5D】図5Dは、第4の実施例によるリアクションプレートの表面の模式的な平面図である。

【図6A】図6Aは、一の例によるリアクションプレートの断面図である。

【図6B】図6Bは、他の例によるリアクションプレートの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1ないし6Bを参照して以下に幾つかの例示的な実施形態を説明する。各図において、Fは車両の前方を、Aは後方を、Rは右方を、そしてLは左方を表す。

【0010】

以下の説明および請求の範囲を通じて、特段の説明がなければ、軸はクラッチの中心軸の意味である。また前後左右を区別することがあるが、これらは説明の便宜のために過ぎず、実施形態を制限するものではない。

【0011】

本実施形態による多板クラッチは、トランスミッション、トルクマネージャあるいはリミテッドスリップデフ(LSD)のごとき、ドライブトレインを構成する装置に好適に利用できるが、もちろんこれらに限られない。

【0012】

図1に例示したファイナルドライブ1は、多板クラッチが利用される一例である。ファイナルドライブ1は、プロペラシャフトから伝達されたトルクを一对のリアアクスルに差動的に分配する。そのケーシング10は、その内部に単一のチャンバ15を画し、かかるチャンバ15内に、デファレンシャルギア組3、多板クラッチ5、およびクラッチを制御する駆動機構7を内包する。前方において入力シャフト21がプロペラシャフトと結合してトルクを受容し、デファレンシャルギア組3が介在して両側から一对のリアアクスルへトルクを出力する。多板クラッチ5はデファレンシャルギア組3の差動を制限する。

【0013】

入力シャフト21は、受容したトルクをギアを介してデファレンシャルギア組3へ伝達する。デファレンシャルギア組3は、概して、入力されたトルクにより軸X周りに回転するケース33と、これと共に回転する複数のピニオンギア35とを備え、ピニオンギア35にそれぞれ噛合した一对のサイドギア37、39へ、トルクを差動的に出力する。各サイドギア37、39は右および左リアアクスルに結合する。

【0014】

チャンバ15には潤滑油が注入され、またシール部材13が入力シャフト21周りやア

10

20

30

40

50

クスル周りを液密的に封ずることにより、潤滑油が内部に封じられる。潤滑油は、ケース 33 や各ギアの回転に伴いチャンバ 15 内を循環し、多板クラッチ 5 を含めた各要素を潤滑する。

【0015】

多板クラッチ 5 と駆動機構 7 は、デファレンシャルギア組 3 に同軸に支持され、互いに軸方向に隣り合っている。多板クラッチ 5 は軸 X 周りに回転可能だが駆動機構 7 は回り止めされており、また駆動機構 7 は軸 X に沿う方向に多板クラッチ 5 に押圧力を及ぼす。

【0016】

多板クラッチ 5 は、複数のクラッチ板 51, 61 を備え、インナクラッチ板 51 とアウトクラッチ板 61 とは交互に配列されている。インナクラッチ板 51 はサイドギア 39 に駆動的に結合し、アウトクラッチ板 61 はケース 33 に駆動的に結合している。駆動機構 7 より押圧力が作用したときには、クラッチ板 51, 61 が互いに接し、さらに摩擦的に互いを制動することにより、サイドギア 39 をケース 33 に対して制動する。すなわち多板クラッチ 5 はデファレンシャルギア組 3 の差動を制限する。

【0017】

以下に説明する例においては、インナクラッチ板 51 は摩擦材を備えたコアプレートであり、アウトクラッチ板 61 はリアクションプレートであるが、この関係は逆であってもよい。

【0018】

図 2 を参照するに、インナクラッチ板 51 は、低炭素鋼のごとき剛直な素材よりなる比較的薄い板であって、その全体は概して円環状である。円環の中心は、軸 X に略一致している。円環の内周からは複数のキー 55 が径方向に内方に突出しており、かかるキー 55 はサイドギア 39 が備えるスプラインに係合する。以ってインナクラッチ板 51 はサイドギア 39 に駆動的に結合し、また軸 X に沿う方向には移動可能である。

【0019】

インナクラッチ板 51 の、通常には両面は、アウトクラッチ板 61 に対向する面 53 であって、これらの面 53 にはそれぞれ一以上の摩擦板 57 が接着により固定されている。各摩擦板 57 は一体の円環状であってもよく、あるいは図示のごとく複数枚の摩擦板 57 が円環状に面 53 上に並べられていてもよい。摩擦板 57 はインナクラッチ板 51 の両面 53 より僅かに突出しているので、アウトクラッチ板 61 に直接に接するのはこれらの摩擦板 57 である。

【0020】

図 4 を参照するに、摩擦板 57 はそれぞれ炭素繊維よりなる。炭素繊維よりなる経糸 F1 は数十本から数百本の程度で平行に束ねられて繊維束をなし、同様に炭素繊維よりなる緯糸 F2 も繊維束をなす。これらの繊維束は互いに直交するように編まれ、以って摩擦板 57 が構成されている。これらの繊維束の幅 w_b は、それぞれ例えば 1 mm 以上 10 mm 以下である。

【0021】

摩擦板 57 はまた、特定の方向になるように向けられてインナクラッチ板 51 に固定される。すなわち、図 4 の例では、基準点となる摩擦板 57 の中央において、経糸 F1 は軸 X に関して径方向に平行であり、緯糸 F2 は周方向 C に平行である。ただし基準点から周方向 C に離れるに従ってそれぞれ平行からずれてくるので、摩擦板 57 の全体を見れば、緯糸 F2 は周方向 C に対して例えば 0 から 45 度の角をなし、経糸 F1 は周方向 C に対して例えば 45 から 90 度の角をなす。また基準点は摩擦板 57 の中央に限らず例えば端であることもありうる。

【0022】

図 3 を参照するに、アウトクラッチ板 61 も低炭素鋼のごとき剛直な素材よりなる比較的薄い板であって、その全体は概して円環状である。円環の中心は、軸 X に略一致している。円環の外周からは複数のタブ 65 が径方向に外方に突出しており、かかるタブ 65 はケース 33 が備えるキー溝に係合する。以ってアウトクラッチ板 61 はケース 33 に駆

10

20

30

40

50

動的に結合し、また軸 X に沿う方向には移動可能である。

【0023】

経糸 F 1 間や緯糸 F 2 間の隙間は、潤滑油を保持することができ、アウトクラッチ板 6 1 が摩擦板 5 7 に接したときに、かかる潤滑油は界面に供給されて界面を潤滑する。アウトクラッチ板 6 1 は摩擦板 5 7 に対して周方向 C にのみ相対的に移動するので、これに平行な緯糸 F 2 は潤滑油を連続的に供給し続けることができるが、これに略直交する経糸 F 1 は極めて速やかに潤滑油を保持できなくなる。その結果、経糸 F 1 は局所的な油膜切れを起こして磨耗してしまう。

【0024】

上述のごとき問題を克服するべく、アウトクラッチ板 6 1 は経糸 F 1 に潤滑油を供給する手段を備える。かかる手段は、例えば、アウトクラッチ板 6 1 においてインナクラッチ板 5 1 に接する面 6 3 にそれぞれ形成された、U 溝、V 溝、矩形溝、あるいは自由形状溝のごとき有底溝 6 7 である。有底溝 6 7 は潤滑油を保持することができ、且つ、経糸 F 1 間や緯糸 F 2 間の隙間よりも多量に潤滑油を保持することができる。有底溝 6 7 は、アウトクラッチ板 6 1 に対して相対運動することにより、界面に潤滑油を供給する。

【0025】

図 5 A を参照するに、一例によれば、有底溝 6 7 はアウトクラッチ板 6 1 の面 6 3 の全体を平行に走る直線状の溝である。アウトクラッチ板 6 1 がインナクラッチ板 5 1 に対して周方向 C に相対運動するとき、少なくとも 1 回転につき 2 回、有底溝 6 7 は経糸 F 1 に平行になり（緯糸 F 2 に直交する）、また 1 回転につき 2 回、経糸 F 1 に直交する（緯糸 F 2 に平行になる）。かかる過程において、経糸 F 1、緯糸 F 2、および有底溝 6 7 の間で潤滑油が交換され、経糸 F 1 は潤滑油の供給を受けることができる。それゆえ摩擦板 5 7 は局所的な油膜切れを起こしにくく、偏った磨耗を防ぐことができる。

【0026】

このような有底溝 6 7 は、研削、旋削、あるいは機械加工の何れによっても形成することができる。例えば研削によれば、比較的粗い砥粒よりなる砥石車を回転させておき、かかる砥石車下にアウトクラッチ板 6 1 を一方向にくぐらせることにより、平行な直線状の有底溝 6 7 を形成することができる。研削は製作効率が高い点で有利である。かかる方法によれば、断面を表す図 6 B に示すごとく、通常には隣接する有底溝 6 7 同士は接し、アウトクラッチ板 6 1 の面 6 3 はテクスチャ 6 9 を有する粗面となる。あるいは図 6 A に示すごとく、隣接する有底溝 6 7 は一定の程度離れていてもよい。そのような有底溝 6 7 を形成するには、機械加工が適しているだろう。

【0027】

有底溝 6 7 は数 μm の程度の深さを持てば上述の効果を奏しうるが、浅すぎれば効果が限定的であるので、好ましくは深さ 1 μm 以上である。あるいは算術平均粗さ R a が 0.4 μm 以上 1.3 μm 以下である。さらにあるいは最大高さ R y が 4.5 μm 以上 13.0 μm 以下である。また溝が密であるほうが効果が高まるが溝の幅が小さくなれば効果が限定的となるので、有底溝 6 7 のピッチ p ないし幅 w は、好ましくは 5 μm 以上 2 mm 以下であり、より好ましくは 5 μm 以上 100 μm 以下である。

【0028】

既に述べた通り、有底溝 6 7 のピッチ p ないし幅 w も、摩擦板 5 7 における繊維束の幅 w b も、好ましい範囲から任意にその値を選択することができる。そこで有底溝 6 7 のピッチ p ないし幅 w を、繊維束の幅 w b に対して相対的な値として決めてもよい。繊維束の幅に比して有底溝 6 7 の分布が粗である程、繊維束は潤滑油を供給される頻度が減り、密であるほどその効果が期待できる。そこで例えば有底溝のピッチ p ないし幅 w は繊維束の幅 w b より小とすることができる。特に経糸 F 1 の繊維束の幅に注目してピッチ p ないし幅 w を規定することができる。

【0029】

有底溝 6 7 は、また、図 5 B に示すごとく周方向 C に沿った互いに同心な円弧状ないし円状であってもよい。かかる有底溝 6 7 は常に経糸 F 1 に略直交し、緯糸 F 2 に略平行で

10

20

30

40

50

あるが、有底溝 6 7 を介して経糸 F 1 に潤滑油が常に供給されるので、同様に局所的な磨耗を防ぐことができる。

【0030】

かかる円弧ないし円の中心は、軸 X に一致していてもよく、あるいは軸 X からある程度ずれていてもよい。アウトクラッチ板 6 1 が摩擦板 5 7 に対して相対的に回転するとき、円弧ないし円が軸 X と同心な場合は、有底溝 6 7 は摩擦板 5 7 に対して常に同一の位置を走るが、異心の場合は、摩擦板 5 7 に対して位置を変えながら走る。潤滑油を界面にまんべんなく行き渡らせるには後者のほうが有利である。円弧状ないし円状の有底溝 6 7 は、旋削により容易に形成することができる。旋削も製作効率が低い点で有利である。

【0031】

あるいは有底溝 6 7 は、図 5 C に示すごとく、互いに一定の角度をもって交わる直線ないし曲線よりなるものであってもよい。さらにまた有底溝 6 7 は、図 5 D に示すごとく、適宜に選択された中心から延びる放射状ないし渦状であってもよい。放射ないし渦の中心は、軸 X に一致していてもよく、あるいは軸 X からある程度ずれていてもよい。これらは製作のためのコストが高くなる点では不利だが、遠心力を利用して潤滑油の循環を促すことができる点では有利である。

【0032】

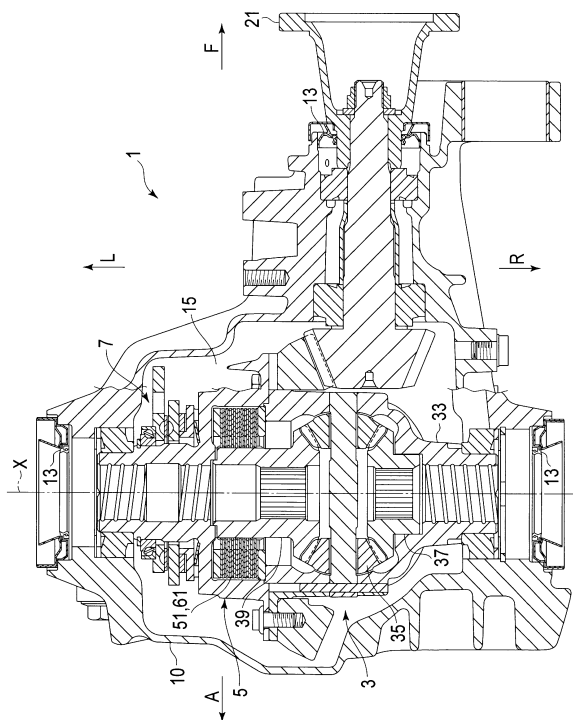
好適な実施形態により本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。上記開示内容に基づき、当該技術分野の通常の技術を有する者が、実施形態の修正ないし変形により本発明を実施することが可能である。

【産業上の利用可能性】

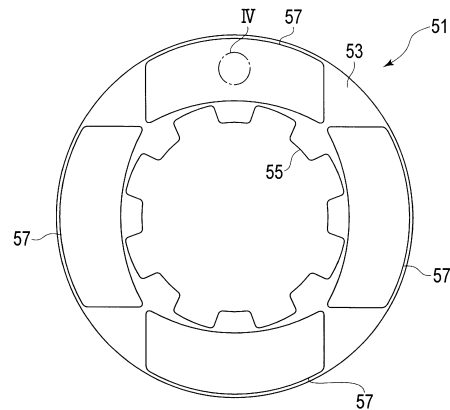
【0033】

局所的な磨耗を防ぐことができる多板クラッチが提供される。

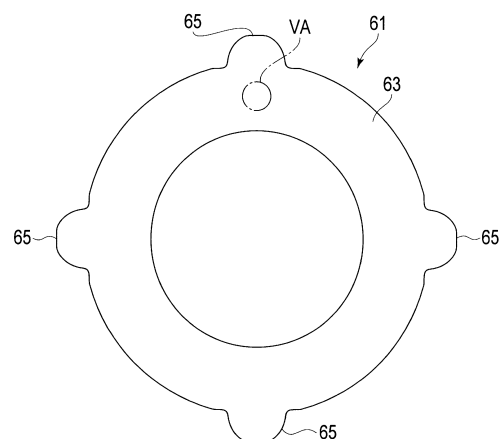
【図 1】



【図 2】



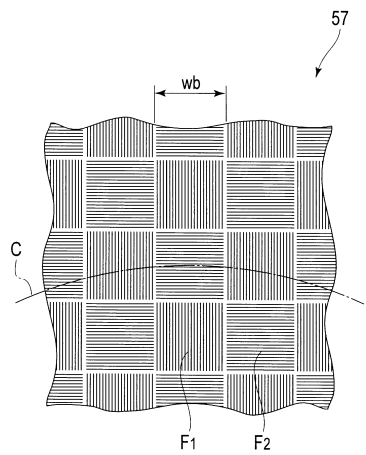
【図 3】



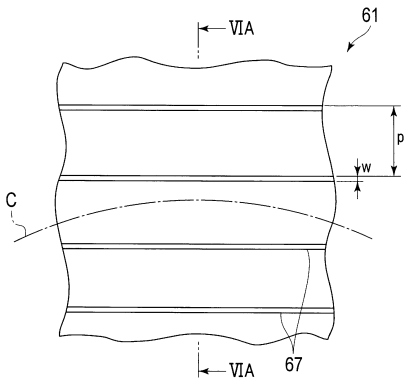
10

20

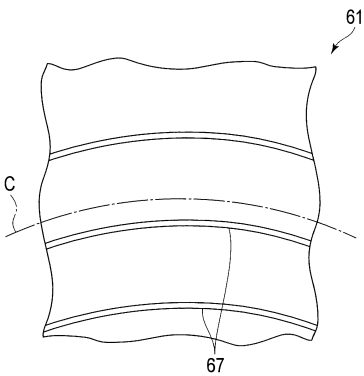
【図 4】



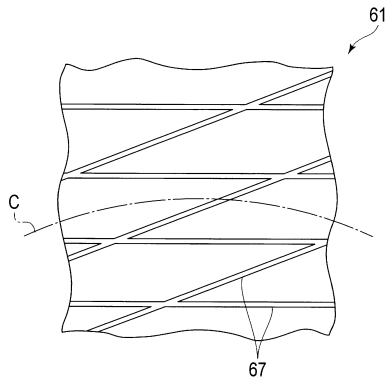
【図 5 A】



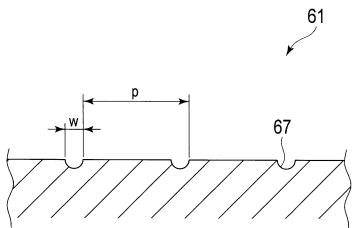
【図 5 B】



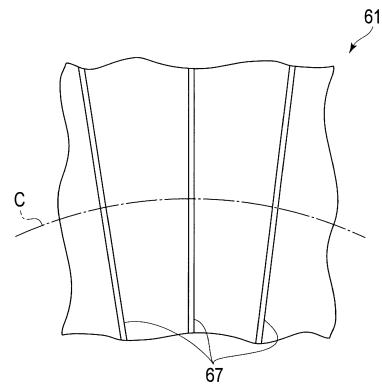
【図 5 C】



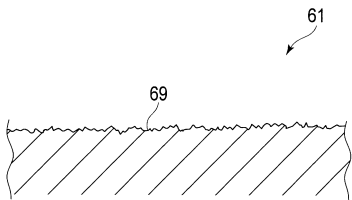
【図 6 A】



【図 5 D】



【図 6 B】



フロントページの続き

審査官 中島 亮

- (56)参考文献 特開平11-201183 (JP, A)
特開2002-195291 (JP, A)
特開2008-309317 (JP, A)
特開2003-090371 (JP, A)
特開2003-240034 (JP, A)
特開2005-214284 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 11/00-23/14