





---

複数の金属エレメント（１）が無端リング（２）に積層支持された無段変速機用ベルト（３）を駆動用シーブ（ＫＳ）及び従動用シーブ（ＪＳ）に巻き掛けてなる無段変速機１０である。金属エレメント（１）の少なくとも１枚以上には、無端リング（２）に対して外周側に位置する頭部（１１）及び内周側に位置する胴体部（１２）に鏝部（１１３ａ、１２４ａ）を形成した。無段変速機用ベルト（３）が従動用シーブ（ＪＳ）から駆動用シーブ（ＫＳ）へ移動する間で、鏝部（１１３ａ、１２４ａ）に向けて、潤滑油（４ａｗ、４ｂｗ）を無段変速機用ベルト３の移動方向（矢印ＦＢの方向）へ吹き付ける流体供給装置（４）を備えた。

## 明 細 書

**発明の名称**：無段変速機

**技術分野**

[0001] 本発明は、複数の金属エレメントが環状に支持された無段変速機用ベルトを備える無段変速機に関する。

**背景技術**

[0002] 例えば、図11に示すように、無段変速機200では、複数の金属エレメント101を無端リング102で積層支持してなる無段変速機用ベルト100が、駆動用シープKS及び従動用シープJSに巻き掛けられている。駆動用シープKS及び従動用シープJSは、それぞれ円錐板状の固定シープと可動シープとを備えている。無段変速機200は、それぞれの可動シープが軸J1、J2方向に移動して、巻き掛けられた無段変速機用ベルト100の回転半径を変更することによって、高速から低速まで無段階に変速している。

[0003] 一般に、無段変速機用ベルト100が、駆動用シープKSから従動用シープJSの方向（矢印FFの方向）へ移動するときには、金属エレメント101同士に隙間が生じないが、従動用シープJSから駆動用シープKSの方向（矢印FBの方向）へ移動するときには、金属エレメント101同士に僅かな隙間（例えば、全体で0.5～0.8mm程度）が生じる。そのため、無段変速機用ベルト100が駆動用シープKSに巻き掛かる箇所KDで、金属エレメント101と駆動用シープKSとの間でスリップが発生し、駆動力の伝達効率が低下する問題があった。

[0004] これを防止するため、本出願人は、無段変速機用ベルト100が、従動用シープJSから駆動用シープKSへ移動するとき、金属エレメント101同士の積層方向における隙間を詰めるように、無段変速機用ベルト100の移動方向でエアーを吹き付ける技術を開示している（特許文献1を参照）。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0005] 特許文献1：特開2008-128304号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1の発明には、以下の問題があった。すなわち、金属エレメント101同士の積層方向における隙間を詰めるように、無段変速機用ベルト100の移動方向でエアーを吹き付けても、各金属エレメント101の外形形状は同一であり、各金属エレメント101間の隙間は微小であるため、吹き付けたエアーが金属エレメント101に有効に作用しにくい問題があった。また、無段変速機用ベルト100が駆動用シーブKSに巻き掛かる箇所KDでは、金属エレメント101において、外周側に位置する頭部111の移動速度を、内周側に位置する胴体部112の移動速度より大きくしないと、金属エレメント101同士の積層方向における隙間を詰めることができない問題があった。

[0007] 本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、無段変速機用ベルトが駆動用シーブに巻き掛かるとき、金属エレメントの姿勢を効果的に制御して、無段変速機における駆動力の伝達効率を向上できる無段変速機を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] (1) 上記課題を解決するため、本発明の一態様である無段変速機は、複数の金属エレメントが無端リングに積層支持された無段変速機用ベルトを駆動用シーブ及び従動用シーブに巻き掛けてなる無段変速機であって、前記金属エレメントの内、少なくとも1個には、前記無端リングに対して外周側に位置する外周部及び／又は内周側に位置する内周部に鏝部又は溝部を形成し、前記無段変速機用ベルトが前記従動用シーブから前記駆動用シーブへ移動する間で、前記鏝部又は溝部に向けて、流体を前記無段変速機用ベルトの移動方向へ吹き付ける流体供給装置を備えたことを特徴とする。

[0009] 上記態様によれば、金属エレメントの内、少なくとも1個には、無端リングに対して外周側に位置する外周部及び／又は内周側に位置する内周部に鏝

部又は溝部を形成し、無段変速機用ベルトが従動用シープから駆動用シープへ移動する間で、鏝部又は溝部に向けて、流体を無段変速機用ベルトの移動方向へ吹き付ける流体供給装置を備えたので、流体供給装置から吹き付ける流体が、金属エレメントの外周部及び／又は内周部に形成した鏝部又は溝部に直接的に作用して、移動方向に積層された金属エレメントの姿勢を効果的に制御することができる。そのため、無段変速機用ベルトが駆動用シープに巻き掛かるとき、金属エレメント同士の積層方向における隙間を確実に低減することができる。その結果、金属エレメントと駆動用シープとの間でスリップが発生するのを防止し、無段変速機における駆動力の伝達効率を向上できる。

[0010] (2) (1)に記載された無段変速機であって、前記鏝部又は溝部を形成した前記金属エレメントは、複数個備え、積層方向で所定の間隔をあけて配置したことが好ましい。

[0011] 上記態様によれば、鏝部又は溝部を形成した金属エレメントは、複数個備え、積層方向で所定の間隔をあけて配置したので、流体供給装置から吹き付ける流体が、金属エレメントに形成した鏝部又は溝部に、周期的に作用することができる。そのため、金属エレメント同士の積層方向の隙間を周期的に詰めさせることができる。その結果、金属エレメントの姿勢を、より一層効果的に制御して、金属エレメント同士の積層方向における隙間をより確実に低減することができる。

[0012] (3) (1)又は(2)に記載された無段変速機であって、前記流体供給装置は、前記外周部に形成した前記鏝部又は溝部に向けた第1噴出口と、前記内周部に形成した前記鏝部又は溝部に向けた第2噴出口とを備え、前記第1噴出口から吹き付ける流体の噴出力が、前記第2噴出口から吹き付ける流体の噴出力より大きいことが好ましい。

[0013] 上記態様によれば、流体供給装置は、外周部に形成した鏝部又は溝部に向けた第1噴出口と、内周部に形成した鏝部又は溝部に向けた第2噴出口とを備え、第1噴出口から吹き付ける流体の噴出力が、第2噴出口から吹き付け

る流体の噴出力より大きいので、流体供給装置から吹き付ける流体が、金属エレメントの外周部に形成した鍔部又は溝部に、内周部に形成した鍔部又は溝部より強く作用することができる。そのため、前方に積層された金属エレメントにおける外周側を積極的に押出すことができる。その結果、無段変速機用ベルトが駆動用シーブに巻き掛かる箇所では、金属エレメントにおける外周側の移動速度を、内周側の移動速度より大きくすることができ、金属エレメント同士の積層方向における隙間をより一層詰めることができる。よって、金属エレメントと駆動用シーブとの間でスリップが発生するのを防止し、無段変速機における駆動力の伝達効率を、より一層向上できる。

[0014] (4) (1) 乃至 (3) に記載された無段変速機であって、前記鍔部又は溝部を形成した前記金属エレメントの板厚を、他の金属エレメントの板厚より大きくしたことが好ましい。

[0015] 上記態様によれば、鍔部又は溝部を形成した金属エレメントの板厚を、他の金属エレメントの板厚より大きくしたので、流体供給装置から吹き付ける流体が、金属エレメントに形成した鍔部又は溝部に、より効果的に作用することができる。具体的には、鍔部を形成した金属エレメントの板厚を、他の金属エレメントの板厚より大きくすることによって、流体によって押出される金属エレメントの慣性力を増大させ、流体を吹き付けた位置から駆動シーブに巻き掛かる位置まで、前方の金属エレメント群の姿勢を安定し続けることができる。また、溝部を形成した金属エレメントの板厚を、他の金属エレメントの板厚より大きくすることによって、溝部を形成した金属エレメントの前後に積層された金属エレメント同士の間隔が拡大されるので、流体供給装置から吹き付ける流体が、その隙間に進入し易くなり、金属エレメントの押し出し力を増大させることができる。その結果、金属エレメントの姿勢を、より一層効果的に制御することができる。

[0016] (5) (1) 乃至 (4) に記載された無段変速機において、前記流体供給装置から吹き付ける流体は、前記無段変速機の潤滑油であることが好ましい。

[0017] 上記態様によれば、流体供給装置から吹き付ける流体は、無段変速機の潤

滑油であるので、エアーに比べて噴出口から拡散しにくく、指向性が向上することによって、金属エレメントに形成した鏝部又は溝部に集中的に作用させることができる。そのため、流体の噴出力を金属エレメントに確実に伝達させることができる。また、潤滑油は、エアーに比べて質量が大きく、運動量が大きいため、金属エレメントの押し出し力を向上させることができる。さらに、流体供給装置は、無段変速機の潤滑油供給装置を兼用することができる。その結果、無段変速機において、新たに潤滑油供給装置を設けることなく、金属エレメントと駆動用シーブとの間でスリップが発生するのを防止し、無段変速機における駆動力の伝達効率を、より一層向上できる。

### 発明の効果

[0018] 本発明によれば、無段変速機用ベルトが駆動用シーブに巻き掛かるとき、金属エレメントの姿勢を効果的に制御して、無段変速機における駆動力の伝達効率を向上できる無段変速機を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0019] [図1]本実施形態に係る無段変速機の模式的側面図である。

[図2]図1に示す無段変速機用ベルトの部分斜視図である。

[図3]図1に示す一方の金属エレメント（頭部及び胴体部に鏝部を形成したものの）の正面図である。

[図4]図1に示す他方の金属エレメント（頭部及び胴体部に鏝部を形成しないものの）の正面図である。

[図5]図1に示す一方の金属エレメントの形状バリエーションを表す正面図である。

[図6]図1に示す無段変速機用ベルトにおける一方の金属エレメントに形成した鏝部に流体を吹き付けたときの断面図である。

[図7]図6に示す一方の金属エレメントの板厚を他方の金属エレメントの板厚より大きくしたときの断面図である。

[図8]図1に示す無段変速機用ベルトにおける一方の金属エレメントに形成した溝部に流体を吹き付けたときの断面図である。

[図9]図8に示す一方の金属エレメントの板厚を他方の金属エレメントの板厚より大きくしたときの断面図である。

[図10]図1に示す無段変速機用ベルトにおける金属エレメントの回転抑制に関する説明図である。

[図11]従来の無段変速機の模式的側面である。

### 発明を実施するための形態

[0020] 次に、本実施形態に係る無段変速機について、図面を参照して詳細に説明する。はじめに、無段変速機の全体構造について説明し、次に、無段変速機用ベルト及び金属エレメントの詳細構造について説明する。その後、金属エレメントの鏝部又は溝部に流体を吹き付けて、金属エレメントの姿勢を制御する方法について説明する。

[0021] <無段変速機の全体構造>

はじめに、本実施形態に係る無段変速機の全体構造について、図1を用いて説明する。図1に、本実施形態に係る無段変速機の模式的側面図を示す。

[0022] 図1に示すように、本実施形態に係る無段変速機10は、駆動用シープKSと、従動用シープJSと、無段変速機用ベルト3と、流体供給装置4(4a、4b)とを備えている。駆動用シープKS及び従動用シープJSは、それぞれ円錐板状の固定シープと可動シープとを備え、それぞれの軸J1、J2が離間して配置されている。無段変速機10は、それぞれの可動シープが軸J1、J2方向に移動して、巻き掛けられた無段変速機用ベルト3の回転半径を変更することによって、高速から低速まで無段階に変速している。無段変速機用ベルト3は、プッシュ式ベルトであるので、駆動用シープKSから従動用シープJSの方向(矢印FFの方向)へ移動するときには、金属エレメント1同士に隙間が生じないが、従動用シープJSから駆動用シープKSの方向(矢印FBの方向)へ移動するときには、金属エレメント1同士に僅かな隙間(例えば、全体で0.5~0.8mm程度)が生じるように設定されている。流体供給装置4(4a、4b)は、無段変速機用ベルト3が従動用シープJSから駆動用シープKSの方向(矢印FBの方向)へ移動する

間に、金属エレメント1同士の間隙を詰めるため、金属エレメント1の頭部11に向けて液体（潤滑油）を噴出する噴出口4aと、金属エレメント1の胴体部12に向けて液体（潤滑油）を噴出する噴出口4bとを備えている。本図では、噴出口4a及び噴出口4bを駆動用シープKSの入口付近に配置しているが、他の場所に配置しても良い。例えば、従動用シープJSの出口付近に配置（仮想線で表示）しても良い。また、噴出口4aから噴出する液体（潤滑油）の噴出量又は噴出速度を、噴出口4bから噴出する液体（潤滑油）の噴出量又は噴出速度より大きくする等によって、両者の噴出力に差を設けることもできる。

[0023] <無段変速機用ベルト及び金属エレメントの詳細構造>

次に、無段変速機用ベルト及び金属エレメントの詳細構造について、図2～図5を用いて説明する。図2に、図1に示す無段変速機用ベルトの部分斜視図を示す。図3に、図1に示す一方の金属エレメント（頭部及び胴体部に鏝部を形成したもの）の正面図を示す。図4に、図1に示す他方の金属エレメント（頭部及び胴体部に鏝部を形成しないもの）の正面図を示す。図5に、図1に示す一方の金属エレメントの形状バリエーションを表す正面図を示す。

[0024] 図2に示すように、無段変速機用ベルト3は、2種類の金属エレメント1（1a、1b）と、無端リング2とを備えている。2種類の金属エレメント1（1a、1b）は、一方の金属エレメント1aが他方の金属エレメント1bの間に積層方向で所定の間隔をあけて配置されている。ここでは、一方の金属エレメント1aは、他方の金属エレメント1bを3個積層する度に繰り返し配置しているが、必ずしも3個に限る必要はない。また、一方の金属エレメント1aを複数個重ねて配置した後に、他方の金属エレメント1bを複数個重ねて配置し、両者の間に積層方向で所定の間隔をあけて配置してもよい。なお、一方の金属エレメント1aと他方の金属エレメント1bの詳細構造は、後述する。

[0025] また、2種類の金属エレメント1（1a、1b）は、それぞれ略三角形状

の頭部 1 1 と略矩形状の胴体部 1 2 と首部 1 3 とを有し、頭部 1 1 と胴体部 1 2 とを首部 1 3 で連結して形成された板状体である。ここで、頭部 1 1 は、請求項に記載された「外周部」に該当し、胴体部 1 2 は、請求項に記載された「内周部」に該当する。胴体部 1 2 は、板厚が厚い厚肉部 1 2 3 と、厚肉部 1 2 3 の下方に形成されて板厚が下方に向けて徐々に薄くなる薄肉部 1 2 4 とを備えている。胴体部 1 2 の左右両側端には、下内方に傾斜する傾斜面が形成されている。傾斜面は、駆動用シーブ K S 及び従動用シーブ J S の円錐壁面と摩擦接触して駆動力を伝達する駆動力伝達部 1 2 2 を構成する。

[0026] 頭部 1 1 と胴体部 1 2 の間には、首部 1 3 を挟んで無端リング 2 を挿入するリング保持溝 1 1 1 が形成されている。リング保持溝 1 1 1 の下端には、無端リング 3 の内周面が当接するサドル部 1 2 1 が形成されている。サドル部 1 2 1 は、胴体部 1 2 の上端に平行に形成されている。また、頭部 1 1 の前端中央には、凸部 1 1 2 が形成され、その後端中央には、凹部 1 1 3 (図示せず) が形成されている。隣接する金属エレメント 1 同士において、凸部 1 1 2 と凹部 1 1 3 が嵌合することによって、上下左右の位置ズレを防止している。金属エレメント 1 には、熱処理が可能で耐摩耗性に優れる鋼材、例えば、炭素工具鋼 (S K 材) を用いることができる。金属エレメント 1 の厚みは、1 ~ 2 mm 程度である。無端リング 2 はリング体 2 1 を 3 枚積層したものを示しているが、リング体 2 1 の積層枚数は、これに限ることなく、例えば、9 枚でも 1 2 枚でもよい。また、無端リング 2 には、熱処理が可能で引張強度及び耐摩耗性に優れる鋼材、例えば、マルエージング鋼を用いることができる。リング体 3 1 の厚みは、150 ~ 200  $\mu$ m 程度である。

[0027] 図 3、図 4 に示すように、2 種類の金属エレメント 1 の内、一方の金属エレメント 1 a には、無端リング 2 に対して外周側に位置する頭部 1 1 に、外周側に突出する第 1 鋸部 (斜線部) 1 1 3 a が形成されている。第 1 鋸部 (斜線部) 1 1 3 a は、頭部 1 1 の左右対称の傾斜辺 (仮想線) 1 1 4 a からそれぞれ円弧状に外方へ突出している。また、一方の金属エレメント 1 a には、無端リング 2 に対して内周側に位置する胴体部 1 1 に、内周側に突出す

る第2鏢部（斜線部）124aが形成されている。第2鏢部（斜線部）124aは、胴体部12の薄肉部124に形成された左右対称の円弧辺（仮想線）125aからそれぞれ三日月状に外方へ突出している。

[0028] 2種類の金属エレメント1の内、他方の金属エレメント1bには、一方の金属エレメント1aに形成した第1鏢部（斜線部）113a及び第2鏢部（斜線部）124aが形成されていない。他方の金属エレメント1bには、頭部11に左右対称の傾斜辺113bが形成され、胴体部12に左右対称の円弧辺124bが形成されている。傾斜辺113bは、傾斜辺（仮想線）114aと同一の形状をし、円弧辺124bは、円弧辺（仮想線）125aと同一の形状をしている。一方の金属エレメント1aと他方の金属エレメント1bとは、第1鏢部（斜線部）113a及び第2鏢部（斜線部）124aの有無が相違するのみで、それ以外の構造は互いに共通している。

[0029] なお、一方の金属エレメント1aの、傾斜辺（仮想線）114aは第1溝部に該当し、円弧辺（仮想線）125aは第2溝部に該当する。一方の金属エレメント1aに第1溝部（114a）及び第2溝部（125a）を形成したときには、他方の金属エレメント1bは、傾斜辺114b（仮想線）及び円弧辺125b（仮想線）によって形成される。第1鏢部（斜線部）113a及び第2鏢部（斜線部）124aに関しては、図6、図7にて詳述する。第1溝部（114a）及び第2溝部（125a）に関しては、図8、図9にて詳述する。

[0030] 図5に示すように、一方の金属エレメント1aの頭部11に形成する第1鏢部113a-1、113a-2、113a-3の形状、及び胴体部12に形成する第2鏢部124a-1、124a-2、124a-3の形状は、金属エレメント1同士の間隙を詰める上で、最適となる形状を選定する。例えば、外周側の突出量大きい第1鏢部113a-1と、内周側の突出量小さい第2鏢部124a-3とを組み合わせることが、好ましい。無段変速機用ベルト3が駆動用シーブKSに巻き掛かる箇所で、金属エレメント1（1a、1b）における外周側の移動速度を、内周側の移動速度より大きくする

ことができ、金属エレメント1（1 a、1 b）同士の積層方向における隙間をより一層詰めることができる。その結果、金属エレメント1（1 a、1 b）と駆動用シーブKSとの間でスリップをより一層低減し易くなるからである。

[0031] <金属エレメントの姿勢制御方法>

次に金属エレメントの姿勢制御方法について、図6～図10を用いて説明する。図6に、図1に示す無段変速機用ベルトにおける一方の金属エレメントに形成した鏝部に流体を吹き付けたときの断面図を示す。図7に、図6に示す一方の金属エレメントの板厚を他方の金属エレメントの板厚より大きくしたときの断面図を示す。図8に、図1に示す無段変速機用ベルトにおける一方の金属エレメントに形成した溝部に流体を吹き付けたときの断面図を示す。図9に、図8に示す一方の金属エレメントの板厚を他方の金属エレメントの板厚より大きくしたときの断面図を示す。図10に、図1に示す無段変速機用ベルトにおける金属エレメントの回転抑制に関する説明図を示す。

[0032] （第1実施例）

図6に示すように、第1実施例は、一方の金属エレメント1 aの頭部1 1に第1鏝部1 1 3 aを形成し、胴体部1 2に第2鏝部1 2 4 aを形成した上で、無段変速機用ベルト3が従動用シーブから駆動用シーブの方向（矢印FBの方向）へ移動する間で、第1鏝部1 1 3 a及び第2鏝部1 2 4 aに向けて、噴射口4 a、4 bから流体（潤滑油）4 a w、4 b wを無段変速機用ベルト3の移動方向へ吹き付ける事例である。この場合、一方の金属エレメント1 aに形成した第1鏝部1 1 3 a及び第2鏝部1 2 4 aは、他方の金属エレメント1 bの傾斜辺1 1 3 b及び円弧辺1 2 4 bより外方へ突出している。そのため、流体供給装置4の噴出口4 a、4 bから吹き付ける流体（潤滑油）4 a w、4 b wが、一方の金属エレメント1 aに形成した第1鏝部1 1 3 a及び第2鏝部1 2 4 aに直接的に作用して、移動方向に積層された他方の金属エレメント1 bを押し出して互いに当接させることができる。その結果、流体（潤滑油）4 a w、4 b wを吹き付けられた一方の金属エレメント1 a

より前方に積層された他方の金属エレメント 1 b の姿勢を効果的に制御することができる。なお、更なる姿勢制御が必要な場合は、噴出口 4 a、4 b を複数箇所でも設置することもできる。例えば、姿勢制御を有効かつ効率的に行うために、噴出口が奇数個となる場合もある。その場合、金属エレメント 1 (1 a、1 b) 間の隙間を詰め、更にそれぞれの噴射の強さを制御することで、金属エレメント 1 (1 a、1 b) の姿勢制御の自由度が拡大する。

[0033] (第2実施例)

図7に示すように、第2実施例は、第1実施例における一方の金属エレメント 1 a の板厚  $t_1$  を他方の金属エレメント 1 b の板厚  $t_2$  より大きくした事例である。一方の金属エレメント 1 a の板厚  $t_1$  を、他の金属エレメント 1 b の板厚  $t_2$  より大きくすることによって、流体(潤滑油) 4 a w、4 b w によって押出される一方の金属エレメント 1 a の慣性力を増大させることができる。その結果、流体(潤滑油) 4 a w、4 b w を吹き付けた位置から駆動シーブ K S に巻き掛かる位置まで、流体(潤滑油) 4 a w、4 b w を吹き付けられた一方の金属エレメント 1 a より前方に積層された金属エレメント 1 a、1 b 群の姿勢を安定し続けることができる。なお、板厚  $t_1$  を大きくした一方の金属エレメント 1 a は、複数存在し、他方の金属エレメント 1 b の間に適当な間隔で配置されても良い。

[0034] (第3実施例)

図8に示すように、第3実施例は、一方の金属エレメント 1 a の頭部 1 1 に第1溝部 1 1 4 a を形成し、胴体部 1 2 に第2溝部 1 2 5 a を形成した上で、無段変速機用ベルト 3 が従動用シーブから駆動用シーブの方向(矢印 F B の方向)へ移動する間で、第1溝部 1 1 4 a 及び第2溝部 1 2 5 a に向けて、噴射口 4 a、4 b から流体(潤滑油) 4 a w、4 b w を無段変速機用ベルト 3 の移動方向へ吹き付ける事例である。この場合、一方の金属エレメント 1 a に形成した第1溝部 1 1 4 a 及び第2溝部 1 2 5 a は、他方の金属エレメント 1 b の傾斜辺 1 1 4 b 及び円弧辺 1 2 5 b より内方へ陥没している。そのため、流体供給装置 4 の噴出口 4 a、4 b から吹き付ける流体(潤滑

油) 4 a w、4 b wが、第1溝部1 1 4 a及び第2溝部1 2 5 aが形成された一方の金属エレメント1 aの前方に積層された他方の金属エレメント1 bの背面1 4に直接的に作用して、移動方向に積層された他方の金属エレメント1 bを押し出して互いに当接させることができる。その結果、流体(潤滑油) 4 a w、4 b wを吹き付けられた他方の金属エレメント1 bより前方に積層された他方の金属エレメント1 bの姿勢を効果的に制御することができる。

[0035] (第4実施例)

図9に示すように、第4実施例は、第3実施例における一方の金属エレメント1 aの板厚 $t_1$ を他方の金属エレメント1 bの板厚 $t_2$ より大きくした事例である。第1溝部1 1 4 a及び第2溝部1 2 5 aを形成した一方の金属エレメント1 aの前後に積層された他方の金属エレメント1 b同士の間隔が拡大されるので、流体供給装置4の噴出口4 a、4 bから吹き付ける流体(潤滑油) 4 a w、4 b wが、その隙間に進入し易くなり、流体(潤滑油) 4 a w、4 b wを吹き付けられた他方の金属エレメント1 bの押し出し力を増大させることができる。その結果、前方に積層された他方の金属エレメント1 bの姿勢を、より一層効果的に制御することができる。

[0036] (金属エレメントと無端リングとの干渉防止)

次に、第1実施例から第4実施例の流体供給装置4を用いて、金属エレメント1と無端リング2との干渉防止方法について説明する。前述したように、無端リング2に支持された金属エレメント1は、従動用シーブJ Sから駆動用シーブK Sの方向へ移動するとき、金属エレメント1同士の間には僅かな隙間が生じる。そのため、図10(A)に示すように、金属エレメント1の姿勢は、矢印X、Y、Zの各方向へ回転する場合がある。一般に、矢印Xの方向への回転をローリングといい、矢印Yの方向への回転をピッチングといい、矢印Zの方向への回転をヨーイングといい、いずれの回転によっても、金属エレメント1と無端リング2とが干渉し、それぞれの耐久性が低下する。ここでは、上述した流体供給装置4に噴出口4 a、4 bをそれぞれ左右方

向にも設定している。これによって、図10(B)に示すように、金属エレメント1の頭部11に左右方向から流体(潤滑油)4awR、4awLを吹き付け、胴体部12に左右方向から流体(潤滑油)4awR、4awLを吹き付けることができる。その結果、金属エレメント1が矢印X、Y、Zの各方向へ回転するのを抑制することができ、金属エレメント1と無端リング2との干渉を防止して、それぞれの耐久性を向上させることができる。

### 産業上の利用可能性

[0037] 本発明は、複数の金属エレメントが環状に支持された無段変速機用ベルトを備える無段変速機として利用できる。

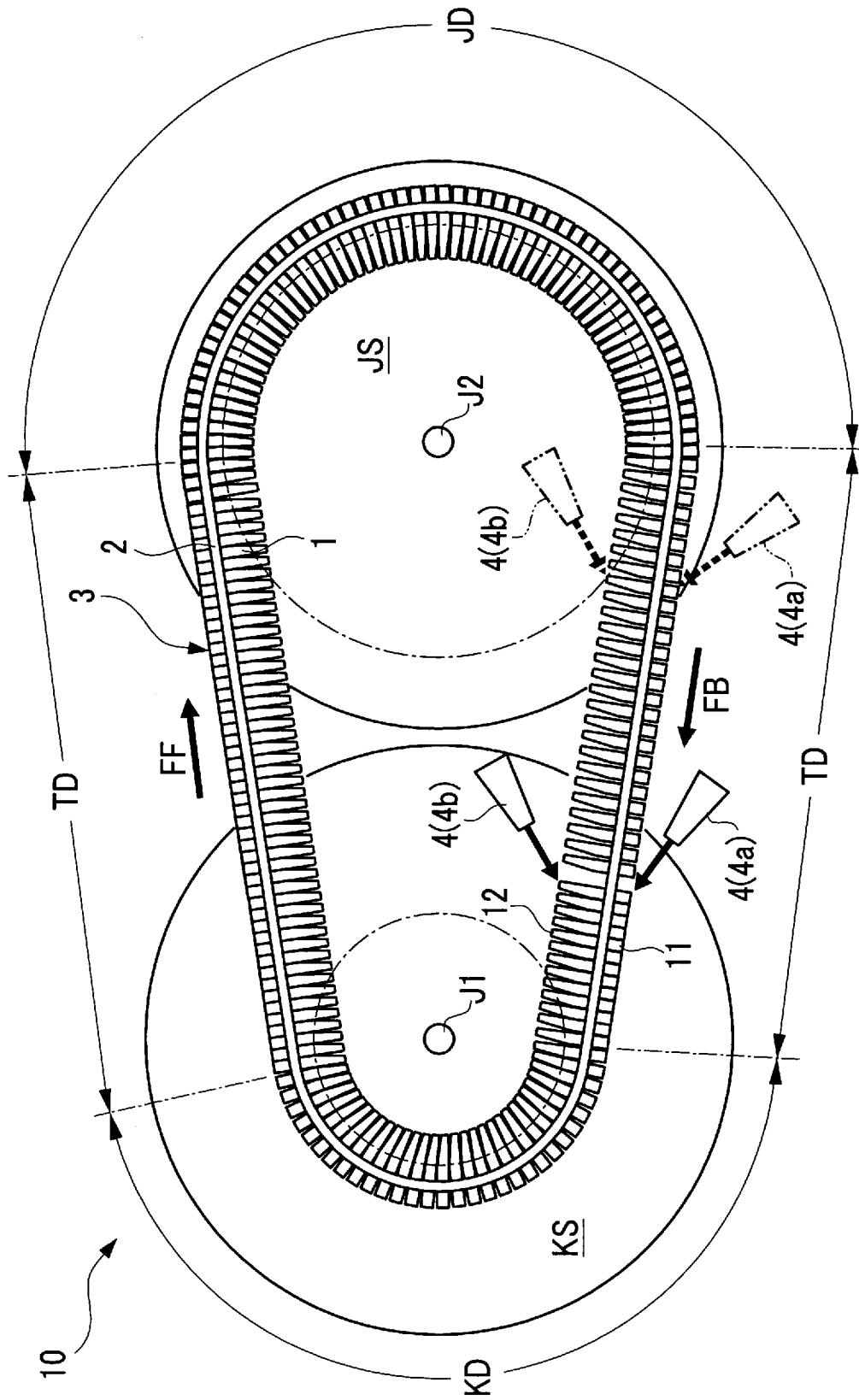
### 符号の説明

|        |         |            |
|--------|---------|------------|
| [0038] | 1、1a、1b | 金属エレメント    |
|        | 2       | 無端リング      |
|        | 3       | 無段変速機用ベルト  |
|        | 4       | 流体供給装置     |
|        | 4a、4b   | 流体供給装置の噴出口 |
|        | 10      | 無段変速機      |
|        | 11      | 頭部(外周部)    |
|        | 12      | 胴体部(内周部)   |
|        | 13      | 首部         |
|        | 14      | 背面         |
|        | 113a    | 第1鏢部       |
|        | 124a    | 第2鏢部       |
|        | 114a    | 第1溝部       |
|        | 125a    | 第2溝部       |
|        | KS      | 駆動用シーブ     |
|        | JS      | 従動用シーブ     |

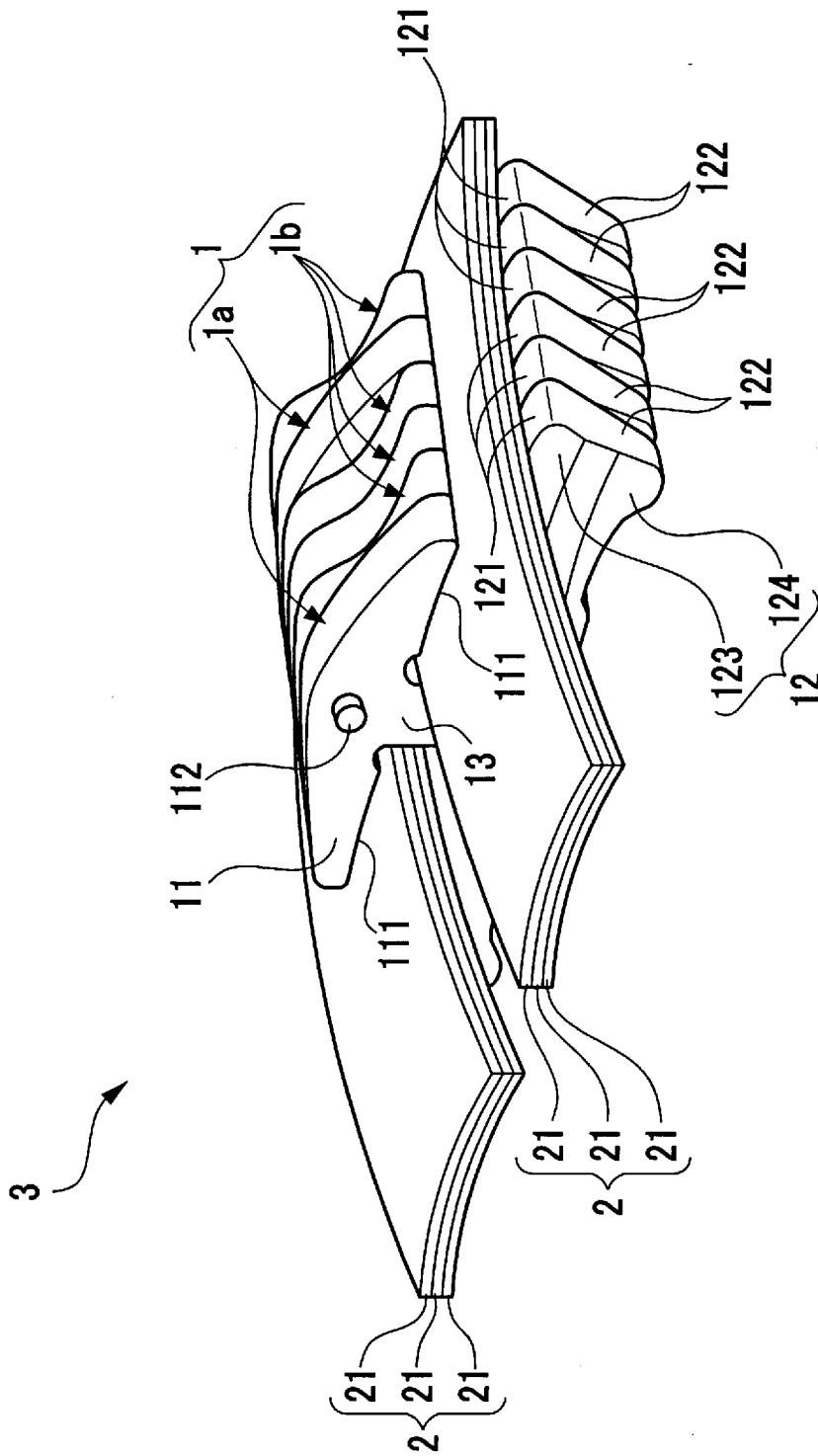
## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の金属エレメントが無端リングに積層支持された無段変速機用ベルトを駆動用シープ及び従動用シープに巻き掛けてなる無段変速機であって、
- 前記金属エレメントの内、少なくとも1個には、前記無端リングに対して外周側に位置する外周部及び／又は内周側に位置する内周部に鏝部又は溝部を形成し、
- 前記無段変速機用ベルトが前記従動用シープから前記駆動用シープへ移動する間で、前記鏝部又は溝部に向けて、流体を前記無段変速機用ベルトの移動方向へ吹き付ける流体供給装置を備えたことを特徴とする無段変速機。
- [請求項2] 請求項1に記載された無段変速機であって、
- 前記鏝部又は溝部を形成した前記金属エレメントは、複数個備え、積層方向で所定の間隔をあけて配置したことを特徴とする無段変速機。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載された無段変速機であって、
- 前記流体供給装置は、前記外周部に形成した前記鏝部又は溝部に向けた第1噴出口と、前記内周部に形成した前記鏝部又は溝部に向けた第2噴出口とを備え、
- 前記第1噴出口から吹き付ける流体の噴出力が、前記第2噴出口から吹き付ける流体の噴出力より大きいことを特徴とする無段変速機。
- [請求項4] 請求項1乃至請求項3に記載された無段変速機であって、
- 前記鏝部又は溝部を形成した前記金属エレメントの板厚を、他の金属エレメントの板厚より大きくしたことを特徴とする無段変速機。
- [請求項5] 請求項1乃至請求項4に記載された無段変速機であって、
- 前記流体供給装置から吹き付ける流体は、前記無段変速機の潤滑油であることを特徴とする無段変速機。

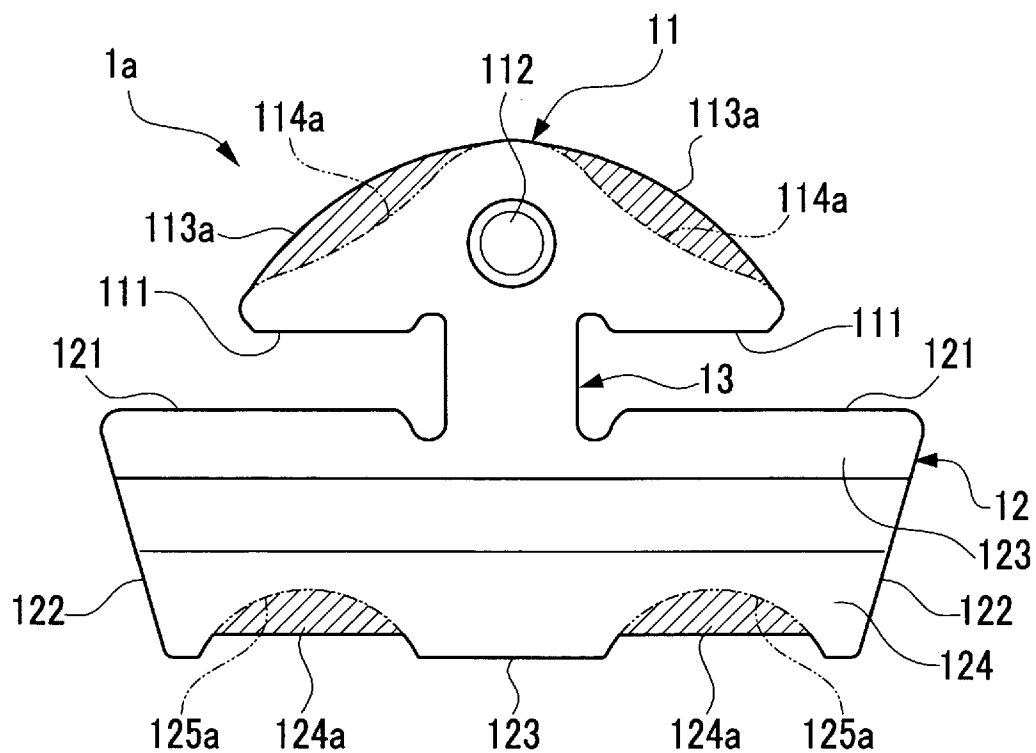
[図1]



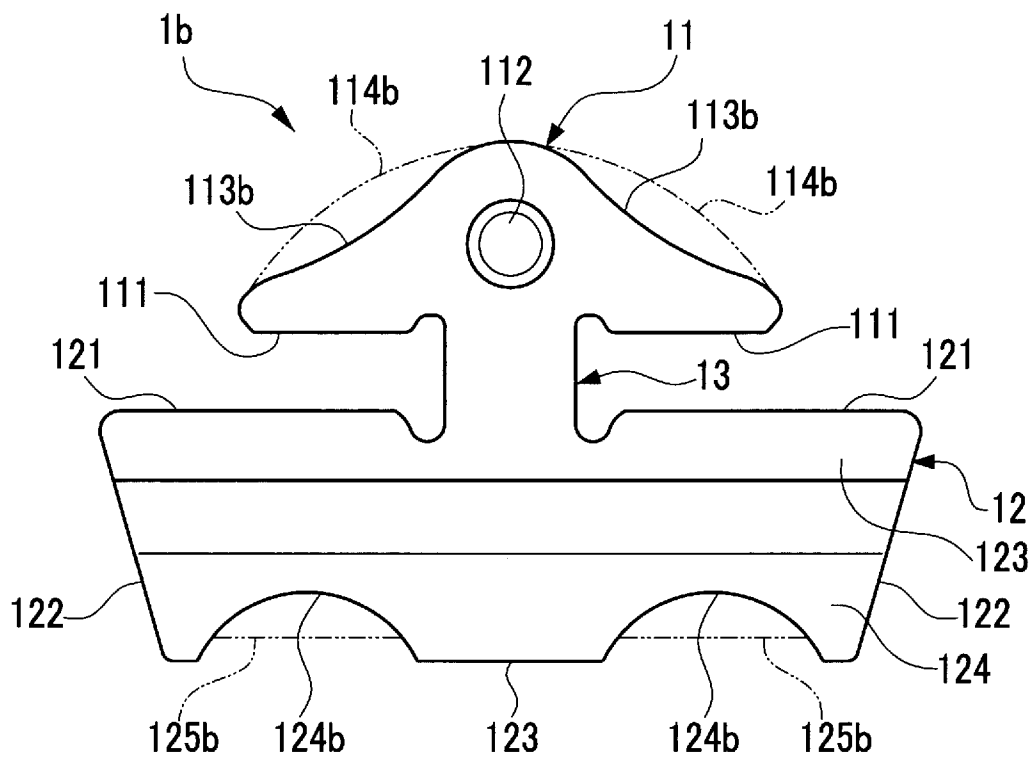
[図2]



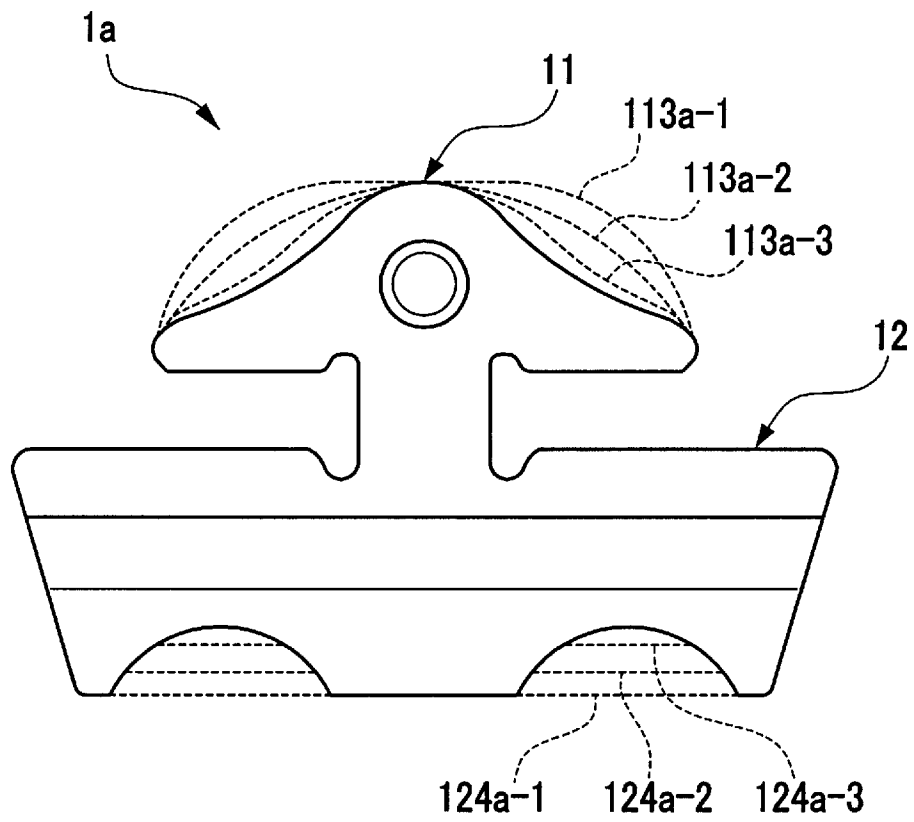
[図3]



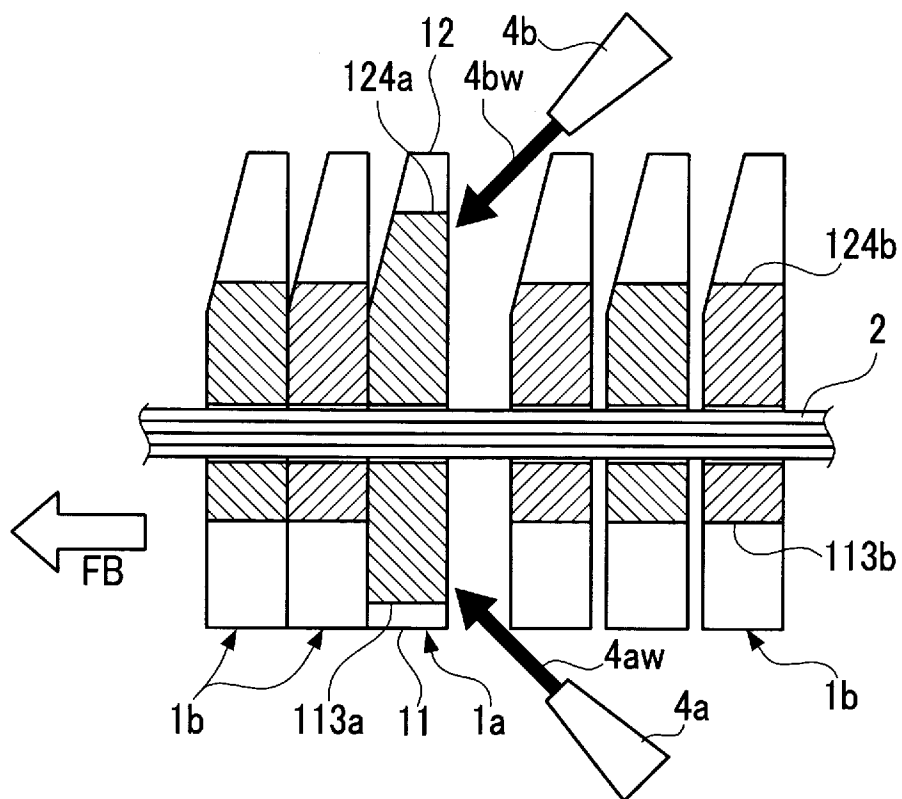
[図4]



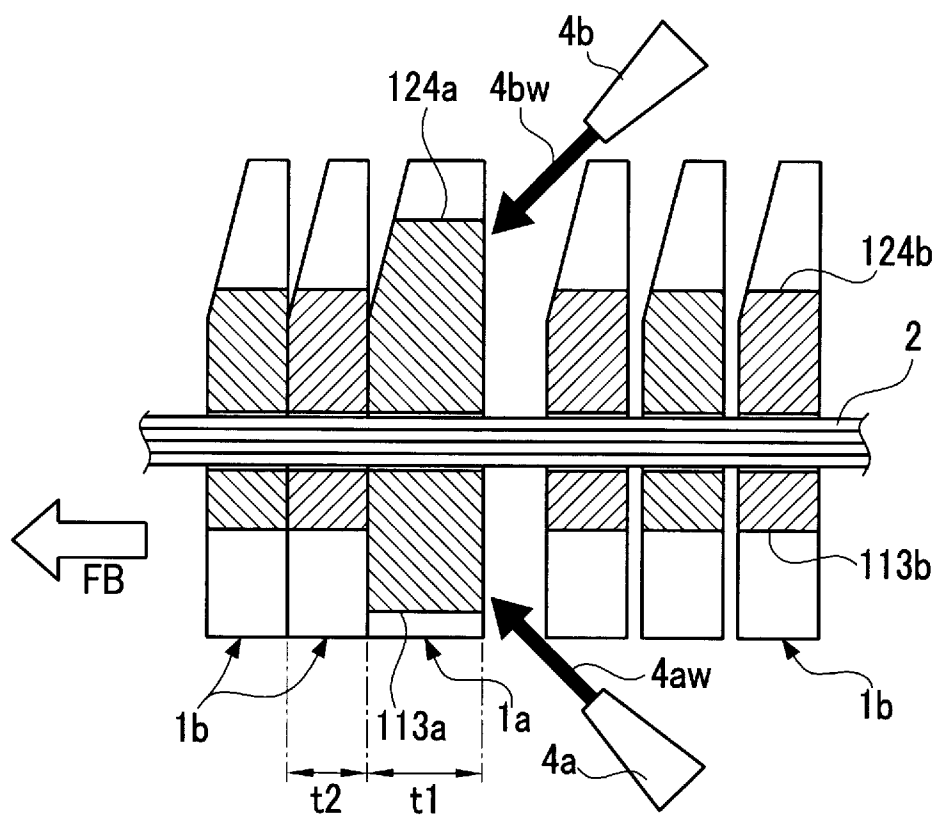
[図5]



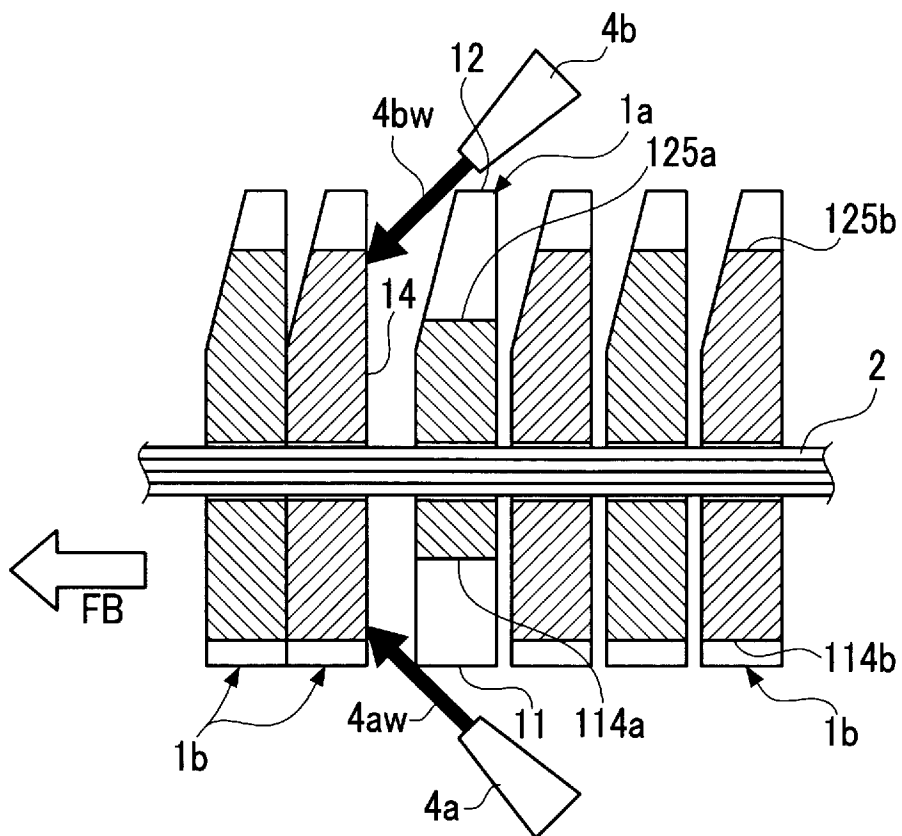
[図6]



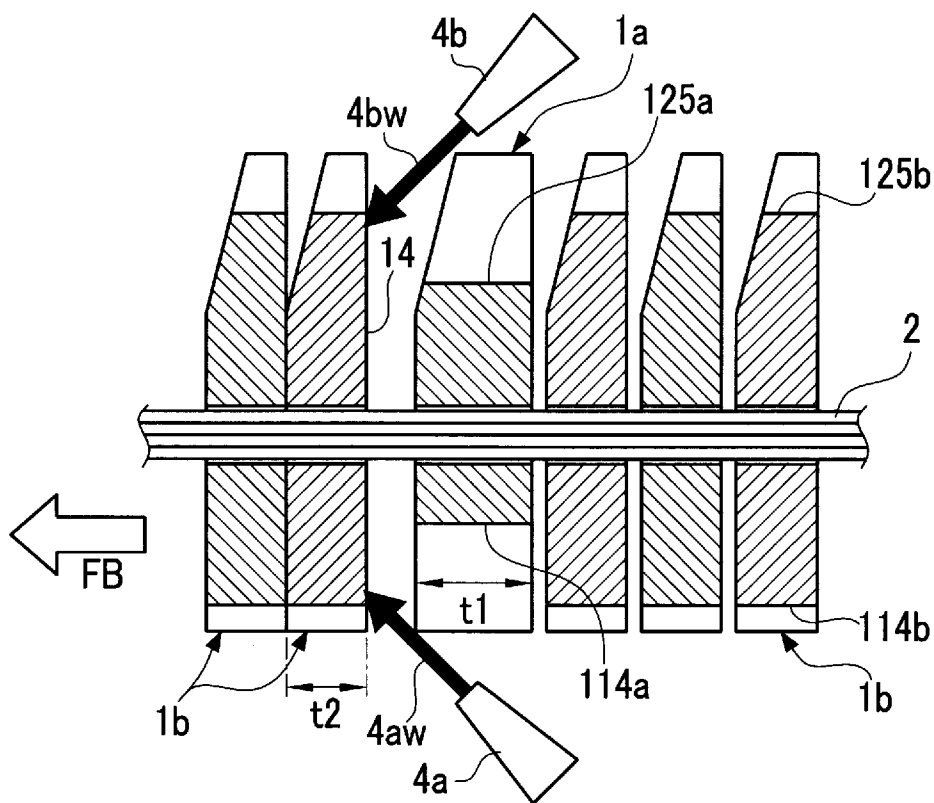
[図7]



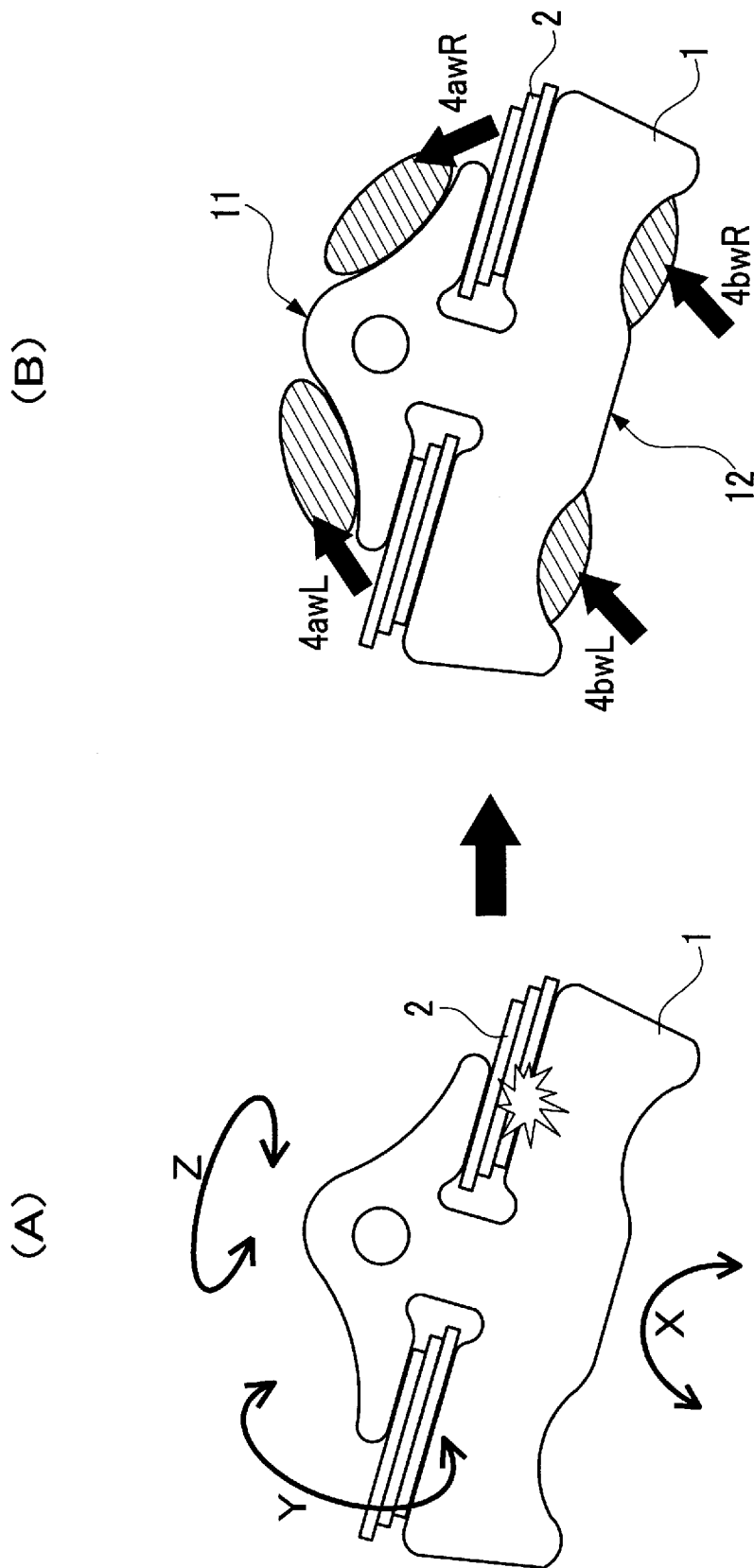
[図8]



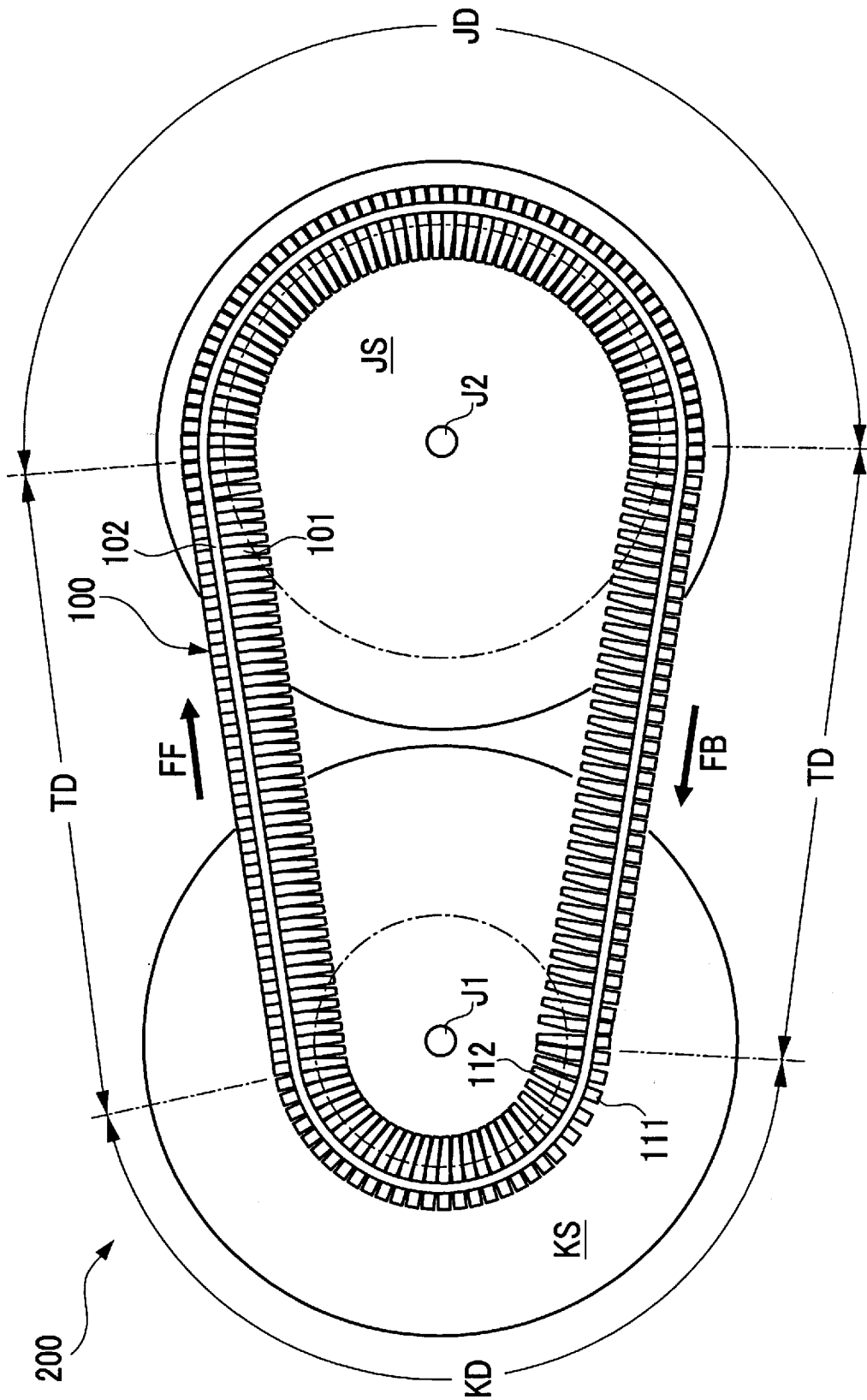
[図9]



[図10]



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/063766

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F16H9/12(2006.01) i, F16G5/16(2006.01) i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H9/12, F16G5/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.   |
|-------------|--|-------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 10-252834 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>22 September 1998 (22.09.1998),<br>paragraphs [0007], [0013] to [0024]; fig. 1 to<br>8<br>(Family: none) | 1-2, 5<br>1-2, 5<br>3-4 |
| Y<br>A      | JP 06-094082 A (Mitsuboshi Belting Ltd.),<br>05 April 1994 (05.04.1994),<br>fig. 2 to 3, 5 to 6<br>(Family: none)                                    | 1-2, 5<br>3-4           |
| Y<br>A      | JP 03-255247 A (Mitsuboshi Belting Ltd.),<br>14 November 1991 (14.11.1991),<br>fig. 2 to 3, 5 to 6, 8 to 9, 11 to 12<br>(Family: none)               | 1-2, 5<br>3-4           |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date   | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family  |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  |  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  |  |

Date of the actual completion of the international search  
29 July, 2013 (29.07.13)

Date of mailing of the international search report  
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063766

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 2004-144231 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc., Toyota Motor Corp.),<br>20 May 2004 (20.05.2004),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)  | 1-5                   |
| A         | JP 11-013866 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>22 January 1999 (22.01.1999),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)  | 1-5                   |
| A         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 170852/1986 (Laid-open No. 075661/1988)<br>(Fuji Heavy Industries Ltd.),<br>20 May 1988 (20.05.1988),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-5                   |
| A         | JP 2003-214512 A (Toyota Motor Corp.),<br>30 July 2003 (30.07.2003),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)   | 1-5                   |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H9/12(2006.01)i, F16G5/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H9/12, F16G5/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2013年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2013年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2013年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求項の番号          |
|-----------------|---|-------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 10-252834 A (日産自動車株式会社) 1998.09.22, 段落【0007】, 【0013】 - 【0024】, 【図1】 - 【図8】 (ファミリーなし) | 1-2, 5<br>1-2, 5<br>3-4 |
| Y<br>A          | JP 06-094082 A (三ツ星ベルト株式会社) 1994.04.05, 【図2】 - 【図3】, 【図5】 - 【図6】 (ファミリーなし)              | 1-2, 5<br>3-4           |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.07.2013

国際調査報告の発送日

13.08.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河端 賢

3 J

9 4 2 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |  |                   |
|-----------------------|--|-------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求項の番号    |
| Y<br>A                | JP 03-255247 A (三ツ星ベルト株式会社) 1991. 11. 14, 第 2 図-第 3 図, 第 5 図-第 6 図, 第 8 図-第 9 図, 第 11 図-第 12 図<br>(ファミリーなし)                              | 1 - 2, 5<br>3 - 4 |
| A                     | JP 2004-144231 A (株式会社豊田中央研究所, トヨタ自動車株式会社)<br>2004. 05. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)   | 1 - 5             |
| A                     | JP 11-013866 A (日産自動車株式会社) 1999. 01. 22, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)   | 1 - 5             |
| A                     | 日本国実用新案登録出願 61-170852 号 (日本国実用新案登録出願公開<br>63-075661 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ<br>イクロフィルム (富士重工業株式会社) 1988. 05. 20, 全文, 全図<br>(ファミリーなし) | 1 - 5             |
| A                     | JP 2003-214512 A (トヨタ自動車株式会社) 2003. 07. 30, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)  | 1 - 5             |