

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-507111

(P2012-507111A)

(43) 公表日 平成24年3月22日(2012.3.22)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H01H 50/54	(2006.01)	H01H 50/54	B	5 G 0 5 1
H01H 1/20	(2006.01)	H01H 1/20		
H01H 50/20	(2006.01)	H01H 50/20	B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

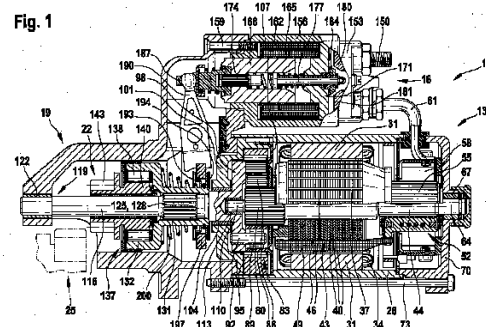
(21) 出願番号	特願2011-532666 (P2011-532666)	(71) 出願人	390023711
(86) (22) 出願日	平成21年10月27日 (2009.10.27)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(85) 翻訳文提出日	平成23年6月27日 (2011.6.27)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/064153		ROBERT BOSCH GMBH
(87) 国際公開番号	W02010/049421		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
(87) 国際公開日	平成22年5月6日 (2010.5.6)		番地なし)
(31) 優先権主張番号	102008043186.9		Stuttgart, Germany
(32) 優先日	平成20年10月27日 (2008.10.27)	(74) 代理人	100099483
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 久野 琢也
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100112793
			弁理士 高橋 佳大
		(74) 代理人	100128679
			弁理士 星 公弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スターター装置のための電磁スイッチ並びに該電磁スイッチの切換方法

(57) 【要約】

本発明は、可動コンタクトブリッジによって導電的に接続された2つのコンタクトを有するスターター装置の電磁スイッチに関する。前記コンタクトの1つは接触面を有し、ここでa) 前記接触面が平らに形成されコンタクトブリッジ縁部が接触面への当接時点から線状接触可能か、又はb) 接触面が1つの平面内に存する複数の隆起部を有し前記コンタクトブリッジ縁部が、接触面への当接時点から少なくとも1つの点接触可能に配設され、又はc) コンタクトブリッジとコンタクトボルト長手軸線の間で中心軸線に向く90°よりも大きい角度(β)か、又は(d) 前記コンタクトに向いた面と長手軸線との間で中心軸線に対して半径方向外側へ向く90°よりも大きい角度(β)が生じるように構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スターター装置（10）のための電磁スイッチ（16）であって、

2つのコンタクト（180, 181）を有しており、

前記2つのコンタクト（180, 181）は、可動のコンタクトブリッジ（184）によって相互に導電的に接続される、電磁スイッチ（16）において、

前記2つのコンタクト（180, 181）の少なくとも1つが、有利にはコンタクトボルト（150, 151）に固定的に接続された接触面（300）を有しており、

（a）前記接触面（300）は、少なくとも実質的に平らに形成され、かつ、前記コンタクトブリッジ（184）とコンタクト（180, 181）との間で電気的なコンタクトを生じさせるコンタクトブリッジ（184）縁部（279）が、前記接触面（300）への当接時点から前記コンタクト（180, 181）と前記コンタクトブリッジ（184）との間で実質的に線接触が可能となるように配設されるか、又は、

（b）前記接触面（300）は、実質的に1つの平面内に存在する複数の隆起部を有し、かつ、前記コンタクトブリッジ（184）とコンタクト（180, 181）との間で電気的なコンタクトを生じさせるコンタクトブリッジ（184）縁部（279）が、前記接触面（300）への当接時点から前記コンタクト（180, 181）と前記コンタクトブリッジ（184）との間で実質的に少なくとも1つの点接触が可能となるように配設されるか、又は、

（c）前記コンタクトブリッジ（184）の前記コンタクト（180, 181）に向いた面（318）と、前記コンタクトボルト（150, 151）の長手軸線（312）との間で、前記電磁スイッチ（16）の中心軸線（315）に対して配向される90°よりも大きい角度（ β ）を形成するか、又は、

（d）前記コンタクトブリッジ（184）の前記コンタクト（180, 181）に向いた面（318）と、前記コンタクトボルト（150, 151）の長手軸線（312）との間で、前記電磁スイッチ（16）の中心軸線（315）に対して半径方向外側へ配向される90°よりも大きい角度（ β ）を形成する、ことを特徴とする電磁スイッチ。

【請求項 2】

前記（b）の場合において、前記接触面（300）は、波形の形態を有し、この形態は有利には線状（309）または環状（310）である、請求項1記載の電磁スイッチ

【請求項 3】

前記（c）の場合において、前記角度（ β ）は、91°から105°の間の値、有利には95°である、請求項1記載の電磁スイッチ。

【請求項 4】

前記（d）の場合において、前記角度（ β ）は、91°から120°の間の値である、請求項1記載の電磁スイッチ。

【請求項 5】

前記縁部（279）は弓形形状又は直線状である、請求項1から4いずれか1項記載の電磁スイッチ。

【請求項 6】

前記コンタクトブリッジ（184）は、切換ボルト（177）を用いて支承部に案内されており、前記コンタクトブリッジ（184）は、前記切換ボルト（177）と前記縁部（279）との間に最大断面の領域（290）を有し、さらに前記コンタクトブリッジ（184）は、前記最大断面の領域（290）と前記切換ボルト（177）との間に、低減された断面の領域（293）を有している、請求項1から5いずれか1項記載の電磁スイッチ。

【請求項 7】

前記コンタクトブリッジ（184）は、切換ボルト（177）に対して直角方向に配向された面状の中央部材（270）からなり、該中央部材（270）には、前記切換ボルト（177）から離れる方向に向いた少なくとも1つの面状の外側部材（273; 276）

が接続しており、前記面状の中央部材（２７０）と前記外側部材（２７３；２７６）の間には、 90° ではない角度（ α ）が生じている、請求項１から６いずれか１項記載の電磁スイッチ。

【請求項８】

前記２つのコンタクト（１８０，１８１）のうちの少なくとも１つがコンタクトブリッジ（１８４）の硬度と同じかそれよりも小さい硬度を有している、請求項１から７いずれか１項記載の電磁スイッチ。

【請求項９】

前記コンタクトブリッジ（１８４）と少なくとも１つのコンタクト（１８０；１８１）の間の摩擦値が $0.1 \sim 2$ の間の値、有利には $0.6 \sim 1$ の間の値を有している、請求項１

10

【請求項１０】

前記縁部（２７９）は、 0.3 mm よりも小さい半径を有している、請求項１から９いずれか１項記載の電磁スイッチ。

【請求項１１】

前記コンタクトブリッジ（１８４）は、有利には $1\text{ mm} \sim 4\text{ mm}$ の間の厚み（ d ）を備えた薄板である、請求項１から１０いずれか１項記載の電磁スイッチ。

【請求項１２】

前記（ c ）の場合において、前記コンタクト（１８０，１８１）方向に向いている、コンタクトブリッジ（１８４）の面が、当該コンタクト（１８０，１８１）の１つの縁部（

20

３２０）に接触している、請求項１記載の電磁スイッチ。

【請求項１３】

前記コンタクトブリッジ（１８４）は、各コンタクト（１８０，１８１）と複数の縁部（２７９）で接触している、請求項１から１１いずれか１項記載の電磁スイッチ。

【請求項１４】

前記コンタクトブリッジ（１８４）は、複数の層からなっており、１つの層は支持体層（４００）であり、該支持体層（４００）の上には別のコンタクト層（４０３）が設けられており、前記支持体層（４００）は、銅又は銀合金、銅又は銅又は真鍮からなっており、それに対して前記コンタクト層（４０３）は、銅、錫、金、銀合金又は金属、酸化鉄化合物材料からなっている、請求項１から１３いずれか１項記載の電磁スイッチ。

30

【請求項１５】

請求項１から１４いずれか１項記載の電磁スイッチを備えていることを特徴とする、スターター装置。

【請求項１６】

２つのコンタクト（１８０，１８１）を有し、該２つのコンタクト（１８０，１８１）が可動のコンタクトブリッジ（１８４）によって接続される、電磁スイッチ、有利にはスターター装置（１０）の切換方法において、

前記可動コンタクトブリッジ（１８４）と、前記２つのコンタクト（１８０，１８１）の少なくとも一方とのコンタクト形成の際に、前記コンタクトブリッジ（１８４）と前記コンタクト（１８０，１８１）接触面（３００）との間でスクレープ動作が生じるようにしたことを特徴とする方法。

40

【請求項１７】

前記コンタクトブリッジ（１８４）の表面は縁部（２７９）の形態でコンタクト（１８０，１８１）の接触面（３００）上を摺動するか、又は、前記コンタクト（１８０，１８１）の接触面（３００）の表面は、縁部（３２０）の形態でコンタクトブリッジ（１８４）上を摺動する、請求項１６記載の方法。

【請求項１８】

前記コンタクトブリッジ（１８４）と前記コンタクト（１８０，１８１）との間で部材結合が当該部材結合中の摺動応力負荷によって解除される、請求項１６または１７記載の方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はスターター装置のための電磁スイッチ並びに該電磁スイッチの切換方法に関する。

【背景技術】

【0002】

独国特許出願公開第195 49 179 号明細書からは、スターター装置のための電磁スイッチ（噛合リレー）が公知である。この電磁スイッチはコンタクトボルトとも称される2つのコンタクトを有している。この2つのコンタクトは、スターターバッテリーの正極と接続されているコンタクトボルトからもう一方のコンタクトボルトへ電流を通電させることによって、そこには示されていないスターターモーターへ電位を導くために、可動のコンタクトブリッジによって相互に導電的に接続される。また独国特許出願公開第10 2004 017 160号明細書からは、スターター装置のためのさらに別のリレーが公知である。このリレーはいわゆる自動調節式（セルフアジャスタ式）のコンタクトブリッジを有しており、このブリッジのもとでは、コンタクトブリッジと対抗コンタクトとの間の接触直後に、コンタクトブリッジ（乃至はその表面）と対抗コンタクトとの間でコンタクトブリッジの弾性による横力が生じている。

【0003】

それに対しては、コンタクトブリッジと対抗コンタクトとの間の接触形成にさらに改善の余地がある。

【0004】

発明の開示

本願で提案されている解決手段によれば、コンタクトの接触面と可動コンタクトブリッジ表面との間でスクレープ動作（掻き取り動作）を2つの接触面の間で生じさせ、この動作によって汚れが除去され、他方ではスイッチング動作によっても汚れが排除される。本願請求項1における4つの代替ケース（a）～（d）において共通していることは、電磁スイッチが2つのコンタクトを有していることである。これらのコンタクトは可動のコンタクトブリッジ（以下では可動コンタクトブリッジとも称する）によって相互に導電的に接続されている。さらにこれらの間で共通していることは、少なくとも1つのコンタクトが接触面を有していることである。第1の代替ケース（a）によれば、この接触面が少なくとも実質的に平らであり、さらに前記可動コンタクトブリッジとコンタクトとの間で電氣的なコンタクトを生じさせるコンタクトブリッジ縁部が次のように配設されている。すなわち、前記接触面への当接時点から前記コンタクトと前記可動コンタクトブリッジとの間で実質的に線状の接触が可能となるように配設されている。このことは、接触状態を生じさせる2つの構成要素間で、単位面積あたりの面圧がこれまでの公知の手段よりもはるかに高くなる利点につながる。このような高い面圧を達成することは、接触面の間の質的に高い汚れ払拭作用と、前記可動コンタクトブリッジと接触面との間の可及的に良好なスクレープ作用のための前提条件となる。

【0005】

第2の代替ケース（b）によれば、前記コンタクトとコンタクトブリッジとの間で少なくとも1つの点接触が達成される。このことのために、前記コンタクトの接触面は、複数の隆起部を有し、それらの最大領域は実質的に1つの平面内に存在する。コンタクトブリッジとコンタクトとの間の電氣的なコンタクトを生じさせるコンタクトブリッジ縁部は、接触面への当接時点から前記コンタクトと前記コンタクトブリッジとの間で実質的に少なくとも1つの点接触が可能となるように配設されている。

【0006】

実質的に、前述した「線状接触」とは、前記コンタクトブリッジとコンタクトとの間で接触状態を生じている接触面が実質的に線状の接触の際には非常に狭い幅で比較的長いものとなることを意味する。また前述の「点接触」とは、前記コンタクトブリッジとコンタ

クトとの間の電流通流面が少なくとも1つの（場合によっては複数の）ほぼ一点となるような小さな面積に縮小されることを意味する。

【0007】

第3の代替ケース（c）によれば、前記可動コンタクトブリッジの前記コンタクトに向いた面と、前記コンタクトボルトの長手軸線との間で、前記電磁スイッチの中心軸線に対して配向される 90° よりも大きい角度を形成する。この定義は、例えば電磁スイッチの静止位置に対して当て嵌まる。

【0008】

第4の代替ケース（d）によれば、前記可動コンタクトブリッジの前記コンタクトに向いた面と、前記コンタクトボルトの長手軸線との間で、前記電磁スイッチの中心軸線に対して半径方向外側へ配向される 90° よりも大きい角度を形成する。この定義も有利には電磁スイッチの静止位置に対して当て嵌まる。

【0009】

電磁スイッチの中心軸線としては、例えば当該電磁スイッチの吸引巻線若しくは保持巻線の巻回の中心となるような軸線等が挙げられる。このような軸線は通常は電磁スイッチの界磁鉄心の中心軸線と同義である。

【0010】

請求項1に記載の代替ケースによれば、コンタクトブリッジと接続させるコンタクトに対する当接の際の衝突が和らげられるようになる。なぜなら、コンタクトブリッジとコンタクトの間の接触の際に摩擦が生じるからである。このことは、アーク傾向特性の緩和にもつながり、さらにコンタクトとコンタクトブリッジの表面温度の低減にも結び付く。それに付随してコンタクトブリッジとコンタクトの摩擦も低減される。なぜならアークに基づく浸食が僅かしか生じないからである。また非常に希な物質的結合に基づくケースにおいては、前述した代替ケースによって、それぞれの接続部に付加的な横断力が生じる可能性もある。その際には最終的な効果として当該接続部に作用する開放力が高められる。コンタクトブリッジとコンタクトとの間の摩擦は、表面の導電層に対して支障を生じさせることはない。そのため結果としてスクレープ（掻き取り）状の接触が生じる。なぜなら場合によっては酸化層及び／又は鉄層が削り取られるからである。さらにコンタクトブリッジの質量体は低減可能である。その結果として衝突傾向がより緩和される。

【0011】

さらなる利点は従属請求項に記載の特徴からも得られる。

【0012】

これらの従属請求項によれば、例えば、点接触を得るために、コンタクトの接触面が波形の形態を有している。この形態は有利には線状または環状であってもよい。

【0013】

第3の代替ケース（c）においては、角度（ β ）が、 $91^\circ \sim 105^\circ$ の間の値、有利には 95° である。第4の代替ケース（d）によれば、前記角度（ β ）は、 $91^\circ \sim 120^\circ$ の間の値である。

【0014】

コンタクトブリッジの縁部の構成に関しては、当該縁部が弓形形状か又は直線状である。特に弓形形状の縁部は許容誤差に左右されない。このことは、特に節約すべき材料での実施の際にエラーが発生しにくいことにつながる。

【0015】

コンタクトブリッジと、該コンタクトブリッジに接触するコンタクトとの間の衝突時の負荷をできるだけ僅かに保つために、一方で、前記コンタクトブリッジは、ボルトを用いて支承部に案内されており、さらに前記コンタクトブリッジは、ボルトと縁部の間に、最大断面の領域を有し、さらにこの最大断面の領域とボルトの間に、低減された断面の領域を有する。これによって曲げ弾性が高められる。

【0016】

コンタクトブリッジとコンタクトの当接された接触面の可及的に良好に作用する横方向

10

20

30

40

50

運動を得るために、有利には前記コンタクトブリッジは、ボルトに対して直角方向に配向された面状の中央部材からなり、該中央部材には、ボルトから離れる方向に向いた少なくとも1つの面状の外側部材が接続している。前記中央部材と外側部材の間には、90°ではない角度が生じている。コンタクトブリッジの可及的に良好な寿命を達成するために、有利には、2つのコンタクトのうちの少なくとも一方がコンタクトブリッジの硬度よりも小さい硬度を有している。さらに有利には、前記コンタクトブリッジと少なくとも1つのコンタクトの間の摩擦値が0.1～2の間の値、有利には0.6～1の間の値を有している。特に良好なスクレーパ作用を達成するために、有利には前記縁部が0.3mmよりも小さい半径を有している。さらに有利には前記コンタクトブリッジは、有利には1mm～4mmの間の厚みを備えた薄板である。有利には前記第3の代替ケース(c)において、コンタクト方向に向いている、コンタクトブリッジの面が、コンタクトの1つの縁部に接触している。

10

【0017】

前記コンタクトブリッジの側方で縁部を用いて接触されるケースでは、コンタクトブリッジは、コンタクトに接触する複数の縁部を有する。コンタクトブリッジの最適化のために有利には、コンタクトブリッジが複数の層からなっている。その際支持体層が設けられ、該支持体層に固定されるコンタクト層が設けられる。前記支持体層は有利には銅又は銀合金、銅又は銅又は真鍮からなっており、それに対してコンタクト層は、銅、錫、金、銀合金又は金属、酸化鉄化合物材料からなっている。

20

【0018】

本願では、前述してきたような電磁スイッチを備えたスターター装置も提案されている。このスイッチは、切換問題の低減のためにスターター装置を用いるような高電流負荷のもとでは特に有利となる。

【0019】

さらに別の従属請求項によれば、前記コンタクトブリッジの表面はエッジ形態でコンタクトの接触面上を摺動するか、又は、前記コンタクトの接触面の表面が、エッジ形態でコンタクトブリッジ上を摺動する。

【0020】

前記コンタクトブリッジと前記コンタクトとの間で部材結合が生じているケースでは、十分に大きな摺動応力負荷によって当該部材結合が解除される。

30

【0021】

さらに本願では、電磁スイッチを切換えるための方法も提案されている。この場合2つのコンタクトが可動コンタクトブリッジによって接続される。コンタクトブリッジと2つのコンタクトの少なくとも1つとの接触の際に、スクレーパ動作がコンタクトブリッジと接触面との間で作用する。このスクレーパ動作とは、コンタクトブリッジとコンタクト接触面との間に作用する摺動運動または摩擦運動を意味するものである。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】スターター装置の縦断面図

【図2】第1実施例による電磁スイッチの縦断面図

40

【図3】コンタクトブリッジの側面図

【図4】コンタクトブリッジの平面図

【図5】図3及び図4の第1実施例によるコンタクトブリッジの様々な断面図

【図6】ボルトのコンタクトの平面図

【図7】図6によるボルトのコンタクトの断面図

【図8】第2実施例によるコンタクトブリッジとコンタクトボルトの側面図

【図9】図8による第2実施例の第2の側面図

【図10】第3実施例の側面図

【図11】コンタクトブリッジの他のポジションを有するスイッチの第4実施例

【図12】図2による実施例の変化例としての第5実施例

50

- 【図 1 3】コンタクトブリッジとコンタクトボルトの組合わせの第 6 実施例
- 【図 1 4】コンタクトボルトとコンタクトブリッジの組合わせの第 7 実施例
- 【図 1 5】コンタクトブリッジと 2 つのコンタクトボルトの組合わせの第 8 実施例
- 【図 1 6】コンタクトブリッジの代替実施例を示した図
- 【図 1 7】コンタクトブリッジの別の代替実施例を示した図
- 【図 1 8】a, b はコンタクトブリッジに対する 2 つの別の代替実施例
- 【図 1 9】a, b はコンタクトブリッジに対する 2 つのさらなる代替実施例
- 【図 2 0】コンタクトブリッジの断面図
- 【図 2 1】コンタクトブリッジと接触面のさらに有利な組合わせの側面ないし断面図
- 【図 2 2 A】異なるパラメータの依存性を表わした線図
- 【図 2 2 B】コンタクトブリッジ半部の異なる縮尺で示した図
- 【実施例】

【0023】

図 1 にはスターター装置が縦断面図で示されている。図中このスターター装置には符号 10 が付されている。このスターター装置 10 は、例えばスターターモーター 13 と電磁スイッチ 16 を有しており、この電磁スイッチ 16 はここでは噛合リレーとして構成されている。スターターモーター 13 と電磁スイッチ 16 は、共通の駆動部収容シールド 19 に固定されている。スターターモーター 13 は、ここには図示されていない内燃機関のリングギヤ 25 に噛み合わせるときのスターターピニオンギヤ 22 の駆動に機能的に用いられる。

【0024】

スターターモーター 13 は、ハウジングとして磁極チューブ 28 を有し、該磁極チューブの内周面に励磁巻線 34 が巻回されている磁極片 31 が支持されている。この電氣的な励磁の代わりに永久磁石による固定子の励磁も考慮可能である。磁極片 31 は電機子 37 を取り囲み、この電機子は複数の薄片 40 からなる電機子パケット 43 とスロット 46 内に配設された電機子巻線 49 とを有している。電機子パケット 43 は、ドライブシャフト 44 にプレス加工されている。スターターピニオン 22 とは反対側のドライブシャフト 44 端部にはさらに整流子 52 が設けられている。この整流子 52 は、個々の整流子片 55 から構成されている。これらの整流子片 55 は、公知の形式で電機子巻線 49 と電氣的に接続され、整流子片 55 と炭素ブラシ 58 の通電のもとで電機子 37 の回転運動が磁極チューブ 28 内で引き起こされる。噛み合いリレー 16 とスターターモーター 13 の間に配置されているリード導体 61 は、スイッチオン状態において、炭素ブラシ 58 と励磁巻線 34 に電流を供給する。ドライブシャフト 44 は、整流子側でシャフトピン 64 によって摺動支承部 67 に支持される。この摺動支承部 67 も整流子カバー 70 内で位置固定されている。整流子カバー 70 は、締付けネジ 73（これは磁極チューブ 28 の周面に亘って分散配置されている 2 本～4 本のネジである）を用いて駆動部収容シールド 19 内で固定されている。この場合磁極チューブ 28 は駆動部収容シールド 19 に支持され、整流子カバー 70 は磁極チューブ 28 に支持されている。

【0025】

駆動方向に向けて電機子 37 には遊星歯車装置 83 の一部であるいわゆるサンギヤ 80 が接続する。このサンギヤ 80 は、複数の遊星歯車 86（通常は 3 つの遊星歯車 86）によって取り囲まれている。これらの遊星歯車はベアリング 89 を介してシャフトピン 92 に支持されている。遊星歯車 86 は、中空歯車 95 内を転がり、この中空歯車は磁極チューブ 28 内で外側から支承されている。出力方向に向けて遊星歯車 86 には、シャフトピン 92 が収容されている遊星歯車支持体 98 が接続する。この遊星歯車支持体 98 は、中間支承部 101 とその中に配置された摺動支承部 104 に支承されている。この中間支承部 101 は、鍋状に構成されており、その中には遊星歯車支持体 98 と遊星歯車 86 が収容されている。さらに鍋状の中間支承部 101 には中空歯車 95 も配設されており、この中空歯車は最終的にカバー 107 によって電機子 37 から遮蔽される。中空支承部 101 もその外周面でもって磁極チューブ 28 の内壁に支持される。電機子 37 は、整流子 52

10

20

30

40

50

とは反対側のドライブシャフト44の端部にさらなるシャフトピン110を有しており、このシャフトピン110も摺動支承部113に收容されている。この摺動支承部113も遊星歯車支持体98の中央孔部内に收容される。遊星歯車支持体98はドリブンシャフト116と一体的に接続している。このドリブンシャフト116はその中間支承部101とは反対側の端部でもってさらなる支承部122（これは駆動部收容シールド19内に固定されている）に支持されている。ドリブンシャフト116は様々な区分に分割されており、そのため、中間支承部101の摺動支承部104内に配置されている区分には、いわゆる平歯車部分125（インターナルギヤ）を備えた区分が続く。この部分はいわゆるシャフト-ハブ-ジョイントの一部である。このシャフト-ハブ-ジョイント128は、このケースでは押出しドグ131の軸線方向の摺動を可能にしている。この押出しドグ131は、スリーブ状の突起で、フライホイール137の鍋状の外部リング132と一体的に形成されている。このフライホイール137（逆転防止デバイス）はさらに内部リング140からなり、この内部リング140は半径方向で前記外部リング132内部に配設されている。この内部リング140と外部リング132の間には、クリップ体138が設けられている。このクリップ体138は前記内部及び外部リングと協働して、第2の方向への外部リングと内部リング間の相対的な第2方向への回転運動を阻止している。換言すれば、フライホイール137は、内部リング140と外部リング132の間の一方のみの相対運動を可能にしている。当該の実施例においては、内部リング140はスターターピニオン22及び斜歯歯車部分（外部ヘリカルギヤ）143と一体的に構成されている。

10

【0026】

20

より完全をきすためここではさらに図1及び図2に基づいて噛み合い機構の説明をする。電磁スイッチ16はボルト150を有しており、このボルト150は、電氣的なコンタクト181を支持し、さらにここには図示されていない電氣的なスターターバッテリーの正極に接続される。このボルト150ともう一つのボルト151は、リレーカバー153を貫通している。このリレーカバー153はリレーケーシング156によって遮蔽されている。このリレーケーシング156は複数の固定要素159（ネジ）によって駆動部收容シールド19に固定されている。当該電磁スイッチ16内にはさらに吸引巻線162といわゆる保持巻線165が配設されている。この吸引巻線162と保持巻線165の両方はそれぞれスイッチオン状態において電界を形成する。この電界は線形移動可能なアーマチュア168とアーマチュアヨーク171に通電する。このアーマチュア168はプッシュロッド174を支持しており、このプッシュロッド174は、アーマチュア168の一次吸引の際に切換ボルト177の方向へ移動する。この切換ボルト177方向へのプッシュロッド174の移動によって当該プッシュロッド174がその静止位置からコンタクト181とコンタクト180の方向へ移動する。それによって、前記コンタクト180、181のために切換ボルト177の端部に設けられたコンタクトブリッジ184と、2つのコンタクト180、181が電氣的に相互に接続される。それによりボルト150から電力がコンタクトブリッジ184を介してさらにボルト151を超えてリード導体61及び炭素ブラシ58まで通じる。これによりスターターモーター13は通電状態となる。

30

【0027】

前記スイッチ16ないしアーマチュア168はさらに、駆動部收容シールド19内で回転可能に設けられているレバーを、引張り要素187を用いて動かす目的も有している。このレバー190は通常はフォクレバーとして構成されており、2つのディスク193、194の外周面においてここには図示されていない2つの嘴部と係合し、それらの間に挟み込まれている従動リング197をバネ200応力に抵抗してフライホイール137方向に移動させ、それによってスターターピニオン22をリングギヤに噛み合わせている。

40

【0028】

図2には、さらに接触解除バネ220が示されており、この接触解除バネ220は、電流遮断の後で保持巻線165に対してコンタクトブリッジ184をその初期位置に押し戻している。前記接触解除バネ220は、このことのために、切換ボルト177にはめ込まれている結束部223を押し込んでいる。コンタクトブリッジ184はその中央に孔部2

50

26を有しており、この孔部226によってコンタクトブリッジ184は、軸方向に可動なガイド部分232のスリーブ状区分を支持している。このガイド部分232は、その輪郭部分と切換ボルト177の間に実質的に円筒状の中空空間235を有しており、該中空間235内でも圧縮バネ238が支持されている。この圧縮バネ238は、コンタクトブリッジ184とは反対側の切換ボルト177の端部において捕捉スリーブ241に支持されている。この捕捉スリーブ141は、捕捉要素244と共に溝247内にオフセットを伴って保持している。前記アーマチュア168とアーマチュアガイド171の間には、前記捕捉スリーブ241の周囲にさらなる圧縮バネ250が作用している。

【0029】

図3には、コンタクトブリッジ184の側面図が示されている。このコンタクトブリッジ184では面状の中央部材270が描写されており、この中央部材はその中央に孔部226を有している（図4参照）。この面状の中央部材270（これは切換ボルト177に対して直角方向に延在している）には、中央部の孔部226から半径方向外側に向けて、つまり切換ボルト177から離れる方向に、面状の第1の外側部材273が続いている。またこの第1の外側部材273に対して直径方向に面状の第2の外側部材276が設けられている。これらの2つの平面状の外側部材273、276は、ほぼ円形の輪郭を有している。面状の中央部材270に対して前記2つの外側部材273、276は角度 α だけ変位している。この角度 α は、有利には $1^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の間の値を有し、この場合 5° が特に有利である。面状の外側部材273、276は、前記孔部226の中心から最も離れた箇所、縁部279を有している。

【0030】

特に有利な実施例によれば、前記コンタクトブリッジ184がいわゆる電界銅メッキ部材（E-Cu57）からなり、前記角度 α は 5° であり、材料の硬度は100～130HV10の間の値を有している（Vickers方式による硬度測定手法）。材料厚dについては2mmの値が挙げられる。またコンタクトブリッジ184の長さLについては、前記縁部279とコンタクト180ないし181の間で接触が生じるように選定されている。コンタクトブリッジ184の剛性については、 $150\text{ N/mm} \sim 250\text{ N/mm}$ の間に置かれる。

【0031】

図5には、コンタクトブリッジ184の3つの異なる断面図が示されている。図5の下方部分には、面状の外側部材273の最広幅箇所における最広幅断面領域290が示されている。図5の中央部分には、面状の外側部材273と面状の中央部材270との間の移行箇所における断面領域293が示されている。この箇所においてコンタクトブリッジ184は分割されている。図5の上方部分には断面領域296が示されており、この領域は2つの分割面297に分割されている。断面B-Bは断面領域296を示し、これはコンタクトブリッジ184の最広幅箇所に現われ、同時に中央において孔部226により分断されている。従って図2、3、4、5には、コンタクトブリッジ184が切換ボルト177を用いて、支承部の形態のガイド部分232に案内される構成が示されている。このコンタクトブリッジ184は、切換ボルト177と縁部279の間に、最大断面領域290を有し、当該最大断面領域290と切換ボルト177の間にはそれよりも低減された断面領域293を有している。

【0032】

種々異なる断面領域290、293、297に関連して、前記2つの断面領域297を合わせたものが断面領域293と同じかそれ以上であってもよい。

【0033】

図6には、前記ボルト151のコンタクト180の平面図が示されている。この図からわかるように、ここに示されているボルト151は、コンタクト180を有し、その接触面300が環状の波形区分310としての波形領域を有している。この接触面300ないし波形領域は、図7にも示されているように、その断面において起伏のある輪郭を生じている。この起伏のある輪郭は、例えば正弦波状の形態又は波打った形態、すなわち"谷と

10

20

30

40

50

山"のような形態であってもよい。ここに示されている波形領域は、環状の波形領域 3 1 0, すなわち起伏のある輪郭 3 0 3 ないしはそれの"谷"の部分と"山"の部分が、例えばボルト 1 5 1 の中心軸線 3 0 6 に対して同軸に配置されていてもよい。

【0034】

図 8 に示された本願の第 2 実施例によれば、以下の明細書で述べるように、コンタクトブリッジ 1 8 4 が図 4 から明らかなように、コンタクトボルト 1 5 1 とペアで構成されており、それらの接触面 3 0 0 は環状の波形領域 3 1 0 からではなく、直線状の波形領域 3 0 9 からなっている（図 8 参照）。図 8 に示されているライン IX-IX に沿った切断面は図 9 に示されている。ここでは、コンタクトボルト 1 5 1 の断面と、それに所属するボルトヘッド 1 5 2 の断面と、コンタクト 1 8 0 の断面とが描写されている。この断面図に示されているように、ここでは直線状の波形領域 3 0 9 がコンタクトブリッジ 1 8 4 の縁部 2 7 9 に配置されている。

10

【0035】

図 8 に示されている描写では、種々異なる区分がスイッチオン状態のもとでどのように、すなわちコンタクトブリッジ 1 8 4 とコンタクト 1 8 0 の接触のもとでどのように移動するかが表わされている。詳細には図 8 の右方縁部には符号 V_{184} の付された矢印が示されており、これは速度、すなわちコンタクト 1 8 0 とコンタクトブリッジ 1 8 4 の間で接触を形成するためのコンタクトブリッジ 1 8 4 の移動速度を表わしている。縁部 2 7 9 はコンタクト 1 8 0 に当接した直後に、コンタクトブリッジ 1 8 4 の移動、すなわち面状の外側部材 2 7 3 と面状の中央部材 2 7 0 の間の角度 α のもとで、 V_{279} の付された矢印方向への短い移動によって動く。図 9 の描写からはこのことが、直線状波形領域 3 0 9 上での縁部 2 7 9 のスライドを意味することがわかる。

20

【0036】

前述の第 1 実施例と第 2 実施例は、スターター装置 1 0 のための電磁スイッチ 1 6 を示している。この電磁スイッチ 1 6 は、2 つのコンタクト 1 8 0, 1 8 1 を有しており、これらは可動のコンタクトブリッジ 1 8 4 によって相互に導電的に接続可能である。ここでは、前記 2 つのコンタクト 1 8 0, 1 8 1 のうちの少なくとも 1 つが、有利にはコンタクトボルト 1 5 0, 1 5 1 と固定的に接続された接触面 3 0 0 を有している。その場合当該接触面 3 0 0 は複数の隆起部分を有し、これらの隆起部分は実質的に 1 つの平面内に存在している。コンタクトブリッジ 1 8 4 とコンタクトとの間で電気的なコンタクトを生じさせるコンタクトブリッジ 1 8 4 の縁部 2 7 9 は、次のように設定される。すなわち当該接触面 3 0 0 への当接の時点で、前記コンタクト 1 8 0, 1 8 1 とコンタクトブリッジ 1 8 4 との間で実質的に多重の点接触が生じるように設定される。直線状波形領域 3 0 9 の配向形態に応じて、ないしは、前記縁部 2 7 9 に対する当該直線状波形領域 3 0 9 の個々の隆起の相対位置に応じて単純な点接触のみが前記コンタクト 1 8 0, 1 8 1 とコンタクトブリッジ 1 8 4 との間で可能となる。

30

【0037】

前記直線状波形領域 3 0 9 は理想的には、正弦波状の縦長の波形領域として実施されてもよい。前記コンタクト 1 8 0, 1 8 1 並びにコンタクトブリッジ 1 8 4 との協働作用に関して言えることは、前記コンタクト 1 8 0, 1 8 1 の硬度が、コンタクトブリッジ 1 8 4 の硬度よりも小さいか同じことである。それにより、コンタクトブリッジ 1 8 4 ではなく、コンタクト 1 8 0, 1 8 1 の方の摩耗が保証される。

40

【0038】

図 1 0 には、図 4 に開示されているコンタクトブリッジ 1 8 4 の第 3 実施例が示されており、ここでは、コンタクト 1 8 0 と、その接触面 3 0 0 が実質的に平らである。コンタクトブリッジ 1 8 4 は図 8 に示されている実施例に相応して同じように移動する。すなわち、縁部 2 7 9 は、図示されているコンタクトボルト 1 5 1 の長手軸線 3 1 2 に対して横方向に移動する。その際、縁部 2 7 9 は、接触面 3 0 0 に沿ってスクレープする。微細に観察すれば、コンタクトブリッジ 1 8 4 と接触面 3 0 0 との間の接触面に対して線形の接触が生じる。

50

【0039】

図10の実施例は、相応に2つのコンタクト180, 181を備えたスターター装置10のための電磁スイッチ16を表わしており、前記2つのコンタクトは可動のコンタクトブリッジ184によって相互に導電的に接続される。ここでは前記2つのコンタクト180, 181の少なくとも一方が有利には、コンタクトボルト151と固定的に接続された接触面300を有している。さらにここでは当該接触面300が少なくとも実質的に平らに形成され、前記コンタクトブリッジ184とコンタクト180, 181との間で電気的なコンタクトを生じさせるコンタクトブリッジ184の縁部279が、前記接触面300への当接時点から前記コンタクト180, 181と前記コンタクトブリッジ184との間で実質的に線状の接触（線接触）が可能となるように配設される。

10

【0040】

ここでは再度図8に基づいて、手法に対するさらに別の定義を説明する。ここではコンタクトブリッジ184とコンタクト180乃至181と面状の外側部材276とが相互にどのように配向されているかを述べる。面状の外側部材276とコンタクトボルト151の長手軸線312の間に、角度 β が双方向矢印と共に表記されている。これは例えば、長手軸線312と孔部226の中心軸線（図4参照）とによって形成される平面内に存在している。この孔部226の中心軸線は符号315が付されており、切換ボルト177の移動軸線によってカバーされる（図2参照）。

【0041】

この定義によれば、スターター装置10のための電磁スイッチ16であって、2つのコンタクト180, 181を有し、前記2つのコンタクト180, 181は、可動のコンタクトブリッジ184によって相互に導電的に接続され、前記2つのコンタクト180, 181の少なくとも1つが、有利にはコンタクトボルト150, 151に固定的に接続された接触面300を有しており、ここで、前記コンタクトブリッジ184のコンタクト180に向けた面318と、前記コンタクトボルト151の長手軸線312との間で、前記電磁スイッチ16の中心軸線315に対して配向される角度 β が形成され、この角度 β は、 90° よりも大きい角度である。この定義は、静止位置若しくはコンタクトブリッジ184が接触面300に丁度（応力を伴わないで）触れるか触れないかの位置に当て嵌まる。前記角度 β に関しては有利には、この角度が $91^\circ \sim 105^\circ$ の間の値、有利には 95° の値に設定される。

20

30

【0042】

図11には、前記電磁スイッチ16の第4実施例が示されている。この図11によるスイッチの詳細については、図2によるスイッチの構成と極僅かな違いを除いてほぼ同じであるので、以下ではこの違いの部分についてのみ説明する。

【0043】

図2によるコンタクトブリッジ184が面状の外側部材276ないし273を有し、これらがコンタクト180乃至181の方向へ傾斜ないし湾曲しているのに対して、ここでのコンタクトブリッジ184の面状の外側部材276及び273は、コンタクト180乃至181の方に傾斜するのではなく、それらから遠ざかる方へ傾斜している。それに応じてこの傾斜角度 α は、面状の中央部材270に対して図2による実施例とは別の極性を有する。角度 β はここでは、コンタクトブリッジ184のコンタクト180の方に向いた面318と、コンタクトボルト151の長手軸線312との間で形成される角度として定義される。この角度 β はこの場合、長手軸線312と中心軸線315から形成される平面内に存在するように設定される。角度 β はここでは半径方向外方に向けられ、 90° よりも大きい値である。この角度 β に関しては有利には、 $91^\circ \sim 120^\circ$ の間の値が設定される。ここでもこのパラメータデータは、コンタクトブリッジ184の静止位置ないしはコンタクトブリッジが接触面に触る直前の位置に関する。図11に示されている実施例では、例えばコンタクト180乃至181が次のように構成されている。すなわちこれらが縁部320を有し、この縁部320が、コンタクトブリッジ184が接触面300に当接した瞬間から、コンタクトブリッジ184とコンタクト180乃至181の間に前記中

40

50

心軸線 315 に対して横方向に相対移動するように構成されている。このケースでは前記コンタクト 180 乃至 181 の縁部 320 がコンタクトブリッジ 184 においてスクレーブ動作する。

【0044】

角度 α に関しては、これが $-1^\circ \sim -30^\circ$ の間の値を有するように設定される。この場合の角度の選択は、接触要素同士の間摩擦値に依存している。ここでは、摩擦値が高ければ、当該角度値は小さくなり、摩擦値が低ければ当該角度値は大きくなる。

【0045】

図 12 による第 5 実施例は、2 つのコンタクトボルト 150 及び 151 の基本原理図を示す。これらはその接触面 300 が面状の外側部材 273 と 276 に配向されている。中心軸線 315 に対して横方向のコンタクトブリッジ 184 の長さはこの場合 2 つのコンタクトボルト 150 ないし 151 の最大離間間隔よりも大きい。それにより、面状の外側部材 273 ないし 276 の縁部はコンタクトボルト 150 ないし 151 の接触面 300 に対してスクレーブ動作しない。このケースでは、コンタクトブリッジ 184 がコンタクト 180 ないし 181 の鋭い鋭角な縁部 330 に接している。

【0046】

図 12 による実施例の変化例として図 13 によるコンタクトブリッジ 184 はコンタクトボルト 150 ないし 151 の鋭い縁部ではなく、鈍角な縁部 333 に対して接している。

【0047】

図 14 には、コンタクトブリッジ 184 とコンタクトボルト 150 ないし 151 の組合わせに対する第 7 実施例が示されている。この第 7 実施例では、図 13 による実施例の変化例であり、コンタクトブリッジ 184 がもはや接触面 300 ないしはコンタクトボルト 150 ないし 151 の最も外側の輪郭を超えて突出していない。ここでもコンタクトブリッジ 184 はコンタクトボルト 150 ないし 151 の鈍角な縁部 333 に対して接している。

【0048】

図 15 には、コンタクトブリッジ 184 とコンタクトボルト 150 ないし 151 の組合わせに対するさらなる第 8 実施例が示されている。ここでの 2 つのコンタクトボルト 150 乃至 151 は、それらのボルトヘッド 152 の領域において相互に対向する 2 つの傾斜部 336 を有している。この 2 つの傾斜部 336 は実質的に相互に対向してはいるが、しかしながら互いに平行ではない。個々でのコンタクトブリッジ 184 は、その長さが前記 2 つの傾斜部 336 の間の最大離間間隔よりは小さいが、2 つの傾斜部 336 の間の最小離間間隔よりは大きい。この実施例では、面状の外側部材 273 ないし 276 の縁部 279 が前記傾斜部 336 においてスクレーブ動作する。

【0049】

図 16 には、コンタクトブリッジ 184 のさらに別の代替的实施例が示されている。このコンタクトブリッジ 184 も面状の 1 つの中央部材 270 と面状の 2 つの外側部材 273 乃至 276 を有している。面状の中央部材 270 はここでもその中央に孔部 226 を有している。但し縁部 279 については、例えば図 3 及び図 4 による実施例とは異なって円形に構成されているのではなく、直線的に構成されている。面状の外側部材 273 ないし 276 は、図 3 及び図 4 による実施例に類似してここでも面状の中央部材 270 に対する角度 α で示される。

【0050】

図 16 による実施例に対しては代替的に、図 17 に示されているように、コンタクトブリッジ 184 が面状の 2 つの外側部材 273 乃至 276 を有してはいるが、これらが図 16 による実施例とは異なって、次のようなスリットを有している、すなわち、それぞれの面状区分が 2 つの分割区分 340 として形成されるようなスリットを有している。この分割区分は例えば薄片であってもよい。

【0051】

図18a、bには、実質的に矩形状に形成されたコンタクトブリッジ184が示されている。このコンタクトブリッジ184は、面状の1つの中央部材270と面状の2つの外側部材273ないし276を有している。前記面状の中央部材270の中央にも孔部226が設けられている。図18aには、コンタクトブリッジ184の平面図が示され、図18bには、コンタクトブリッジ184の断面図が示されている。この断面図では、面状の外側部材273ないし276が角度 α 分だけ傾斜している様子が表わされている。面状の外側部材273ないし276の可塑性の制御ないし増加のために、これらは刻み領域350を介して面状の中央部材270と接続している。この刻み領域350は、ここでは例えばコンタクトブリッジ184の両側の面に設けられているが、場合によっては代替的に片側のみでもよい。これらの刻み領域350は、ここでは半円状のスリットとして当該コンタクトブリッジ184の断面積の低減と曲げ剛性の低減のために設けられている。

10

【0052】

図19a、bには、さらに別のコンタクトブリッジ184が平面図と断面図で示されている。ここでは図18に示されているようなコンタクトブリッジ184の断面積の低減や曲げ剛性の低減のための輪郭部分に設けられるくびれは不要である。ここでは矩形状に形成されたコンタクトブリッジ184に対して切抜き部を設けることが可能である。図19にはその一例として2つの円形状の切抜き部353が示されており、これらの分だけ断面積は低減される。このような切抜き部は任意の形態での実施が可能であり、例えば円形だけでなく、矩形の切抜き部を実施してもよい。

【0053】

20

図20には、コンタクトブリッジ184の縦断面図が示されている。このコンタクトプレートも面状の1つの中央部材270と面状の2つの外側部材273ないし276を有している。前記面状の中央部材270の中央にも先の実施例のコンタクトブリッジ184と同じように孔部226が設けられている。このコンタクトブリッジ184は、複数の層からなっている。第1の層は支持体層400であり、この支持体層400に固定された第2の層はコンタクト層403である。ここで実施されているコンタクトブリッジ184は、複数の層からなるコンタクトブリッジ184の構成によって特性が最適化される。そのため第1の層、詳細には支持体層400は、寿命に関する安定性と弾性が得られる要素として良好な特性を有する。それに対してコンタクト層403はコンタクトブリッジ184とコンタクト180ないし181との間のコンタクト形成に関して最適な特性を有する。有利には前記支持体層400は銅又は銀合金又はスチール又は青銅又は真鍮からなっているもよい。コンタクト層403に対しては、有利には銅、錫、金又は銀合金、又は金属-酸化金属化合物からなっているもよい。

30

【0054】

コンタクトボルト150ないし151のコンタクト180ないし181は、一般的に、電界銅メッキからなっているもよく、その場合の硬度は有利には100~130HV10の値を有し得る。

【0055】

コンタクトブリッジ184の例えば図4（締付け形態）、図16、図17、図18、図19による形態によれば、これまでの公知のコンタクトブリッジに対するバネ剛性を低減できる。このことは、コンタクト180ないし181と、場合によって生じる酸化層の支障及び改善された減衰量の利点との結び付きのもとで、より大きな弾性係数の変形に結び付く。

40

【0056】

縁部279ないし320に関しては、これらが0.3mmよりも小さい半径有しているもよい。このことは"のみで削るような効果"にもつながる。それにより縁部279ないし320はそれぞれの対抗するコンタクトから阻害層を取り除く。それによりコンタクト形成特性はさらに著しく向上する。縁部279ないし320の領域では、有利には、面状ないしは線状の非常に小さな部材結合がスイッチングアークに基づいて生じる。このような部材結合の掻き取りによって、それぞれの縁部279ないし320は常に新たな鋭さを

50

得ることができる。これにより、繰返されるスイッチングの後でも縁部と対抗コンタクトの間では線接触又は点接触の形成が維持される。その上さらに前記縁部 279 ないし 320 は、スイッチ内の場合によって発生する湿度によって形成されるコンタクト 180 ないし 181 上の氷結層を破碎する利点をもたらす。

【0057】

コンタクトブリッジ 184 の材料厚さに関しては一般に、相応の薄板が有利には 1 mm ~ 4 mm の間の厚みを有する。

【0058】

さらに本願では、2つのコンタクト 180, 181 を有し、該2つのコンタクト 180, 181 が可動のコンタクトブリッジ 184 によって接続される電磁スイッチ 16、有利にはスターター装置 10 のための電磁スイッチ 16 の切換方法も提案されている。ここでは前記可動コンタクトブリッジ 184 と、前記2つのコンタクト 180, 181 の少なくとも一方とのコンタクト形成の際に、前記コンタクトブリッジ 184 と前記コンタクト 180, 181 と接触面 300 との間でスクレープ動作が生じるようにしている。コンタクトブリッジは縁部 279 を形成している表面でコンタクト 180 ないし 181 の接触面 300 を摺動するか、又はコンタクト 180 ないし 181 の接触面 300 が縁部 320 を構成している表面でもってコンタクトブリッジ 184 を摺動する。コンタクトブリッジ 184 とコンタクト 180 ないし 181 の間で場合によって生じる部材結合は、当該部材結合への押圧負荷によって除去され得る。

【0059】

前記縁部 279 は、コンタクト 180 ないし 181 表面に対するスクレープ動作ないし掻き取り動作のために用いられる。それにより摩擦力が形成され、最終的にはエネルギーに変換される。変換すべきエネルギーはコンタクトブリッジ 184 の移動エネルギーであり、スイッチング過程の可動部材、例えば切換ボルト 177、スリーブ 241、圧縮バネ 238、ガイド部材 232、結束部 223 などに対するものである。これらの移動エネルギーは、コンタクト 180 ないし 181 に対するコンタクトブリッジ 184 の摩擦によって、コンタクトブリッジ 184 の衝突反動がもはや存在しなくなるまで当該移動エネルギーを低減させ、それに伴って、コンタクト 180 ないし 181 とコンタクトブリッジ 184 の間のアーク形成傾向が少なくとも大幅に低減される。

【0060】

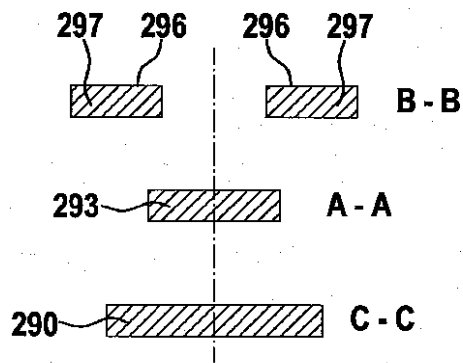
図 21 には、コンタクトブリッジ 184 の断面図ないし側面図が示されており、ここではボルト 151 のコンタクト 180 と共に電氣的な接続が形成されている。この図からわかるように、コンタクト 180 ないしその接触面 300 は、環状の波形領域 310 を有している。この接触面 300 ないし波形領域は、その断面図において起伏を伴った輪郭を有している。この起伏のある輪郭は、例えば正弦波状のパターン又は類似のパターンであってもよい。すなわち"谷部分と山部分"からなるパターンであってもよい(図 6 参照)。ここに示されている波形領域は環状の領域 310 であり、すなわち山や谷のような起伏を伴う輪郭 303 であり、これは例えば前記ボルト 151 の中心軸線 306 に対して同軸に配置されていてもよい。さらに有利には、コンタクトブリッジ 184 がスイッチングの際に、ないしは、面状の外側部材 276 と波形の輪郭部分 303 の縁部 420 との接触形成の際に、それに沿って摺動ないしは摩擦する。

【0061】

図 22 A は、前記括れ領域内の曲げ圧力を当該括れ特性とレバーアーム特性に依存して表わした線図である。この括れ領域は、コンタクトブリッジ 184 の領域にあり、これは例えば図 5 に示されているような絞られた断面領域 293 に相当する。基本的に、このことは、断面の低減されている全てのコンタクトブリッジ 184 に対して当て嵌まる。これらは例えば図 16 ~ 図 19 に示されている。そこに示されている3つの特性曲線 K25, K50, K70 は、異なるパラメータに対して形成されている。特性曲線 K25 では、25% のレバーアーム特性が示されており、特性曲線 K50 では、50% のレバーアーム特性が示されており、特性曲線 K75 では、75% のレバーアーム特性が示されている。こ

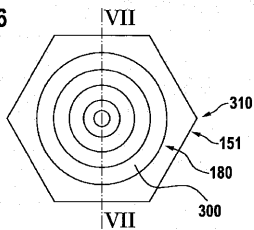
【図 5】

Fig. 5



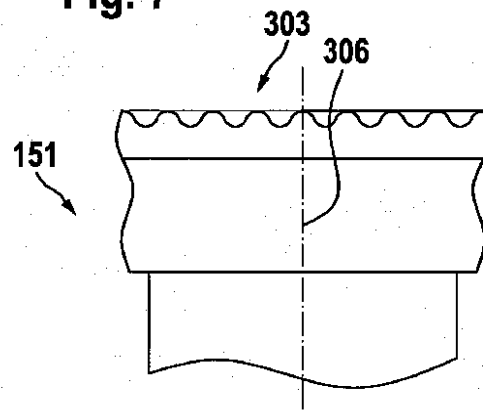
【図 6】

Fig. 6



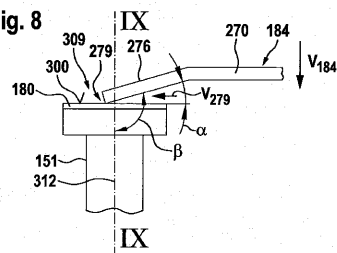
【図 7】

Fig. 7



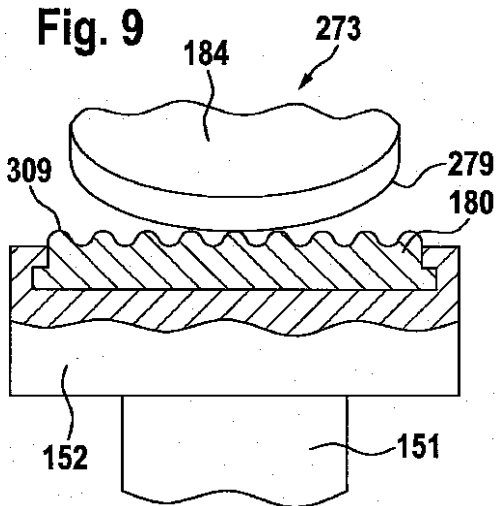
【図 8】

Fig. 8



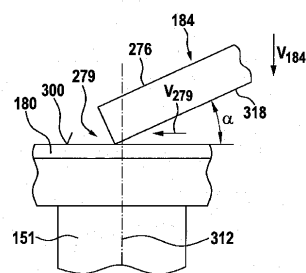
【図 9】

Fig. 9



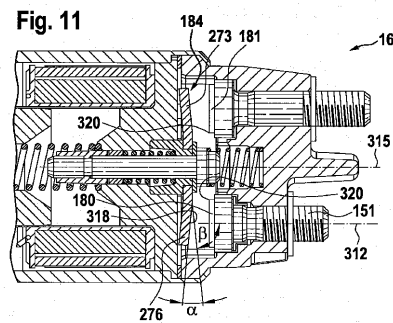
【図 10】

Fig. 10



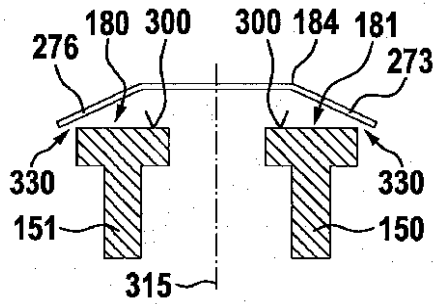
【図 11】

Fig. 11



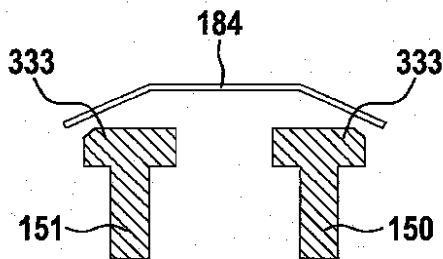
【図 1 2】

Fig. 12



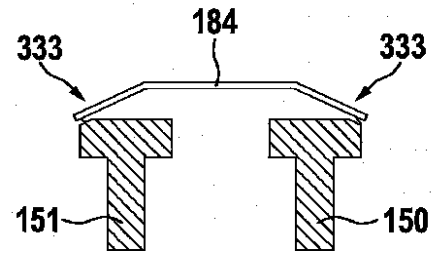
【図 1 3】

Fig. 13



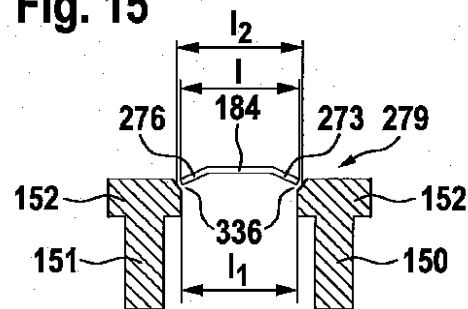
【図 1 4】

Fig. 14



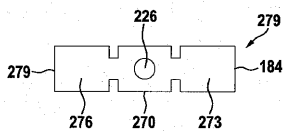
【図 1 5】

Fig. 15



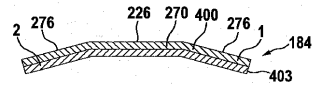
【図 1 6】

Fig. 16



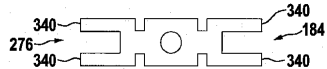
【図 2 0】

Fig. 20

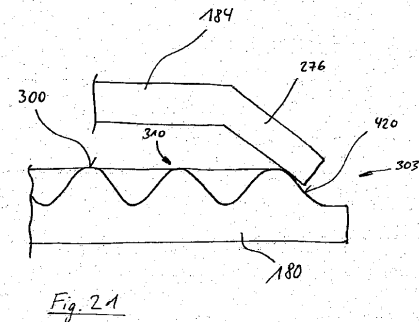


【図 1 7】

Fig. 17



【図 2 1】



【図 1 8 a - 1 8 b】

Fig. 18a

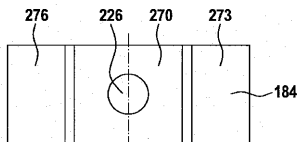
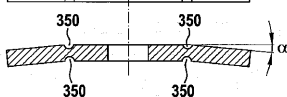


Fig. 18b



【図 1 9 a - 1 9 b】

Fig. 19a

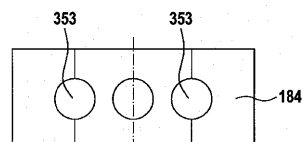
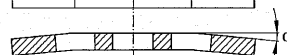
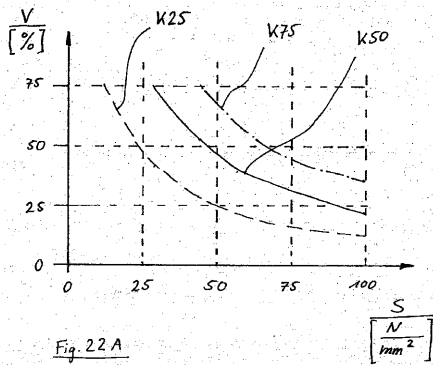


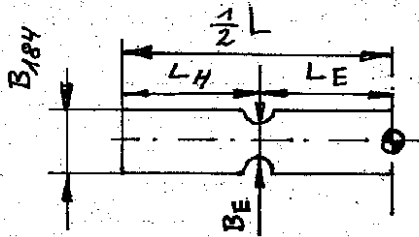
Fig. 19b



【図 2 2 A】



【図 2 2 B】



【手続補正書】

【提出日】平成23年7月13日(2011.7.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スターター装置（10）のための電磁スイッチ（16）であって、

2つのコンタクト（180，181）を有しており、

前記2つのコンタクト（180，181）は、可動のコンタクトブリッジ（184）によって相互に導電的に接続される、電磁スイッチ（16）において、

前記2つのコンタクト（180，181）の少なくとも1つが、コンタクトボルト（150，151）に固定的に接続された接触面（300）を有しており、

（a）前記接触面（300）は、少なくとも平らに形成され、かつ、前記コンタクトブリッジ（184）とコンタクト（180，181）との間で電気的なコンタクトを生じさせるコンタクトブリッジ（184）縁部（279）が、前記接触面（300）への当接時点から前記コンタクト（180，181）と前記コンタクトブリッジ（184）との間で線接触が可能となるように配設されるか、又は、

（b）前記接触面（300）は、実質的に1つの平面内に存在する複数の隆起部を有し、かつ、前記コンタクトブリッジ（184）とコンタクト（180，181）との間で電気的なコンタクトを生じさせるコンタクトブリッジ（184）縁部（279）が、前記接触面（300）への当接時点から前記コンタクト（180，181）と前記コンタクトブリッジ（184）との間で少なくとも1つの点接触が可能となるように配設されるか、又

は、

(c) 前記コンタクトブリッジ (184) の前記コンタクト (180, 181) に向いた面 (318) と、前記コンタクトボルト (150, 151) の長手軸線 (312) との間で、前記電磁スイッチ (16) の中心軸線 (315) に対して配向される 90° よりも大きい角度 (β) を形成するか、又は、

(d) 前記コンタクトブリッジ (184) の前記コンタクト (180, 181) に向いた面 (318) と、前記コンタクトボルト (150, 151) の長手軸線 (312) との間で、前記電磁スイッチ (16) の中心軸線 (315) に対して半径方向外側へ配向される 90° よりも大きい角度 (β) を形成する、ことを特徴とする電磁スイッチ。

【請求項 2】

前記 (b) の場合において、前記接触面 (300) は、波形の形態を有している、請求項 1 記載の電磁スイッチ。

【請求項 3】

前記接触面 (300) は、線状 (309) または環状 (310) である、請求項 2 記載の電磁スイッチ。

【請求項 4】

前記 (c) の場合において、前記角度 (β) は、 91° から 105° の間の値である、請求項 1 記載の電磁スイッチ。

【請求項 5】

前記 (d) の場合において、前記角度 (β) は、 91° から 120° の間の値である、請求項 1 記載の電磁スイッチ。

【請求項 6】

前記縁部 (279) は弓形形状又は直線状である、請求項 1 から 5 いずれか 1 項記載の電磁スイッチ。

【請求項 7】

前記コンタクトブリッジ (184) は、切換ボルト (177) を用いて支承部に案内されており、前記コンタクトブリッジ (184) は、前記切換ボルト (177) と前記縁部 (279) との間に最大断面の領域 (290) を有し、さらに前記コンタクトブリッジ (184) は、前記最大断面の領域 (290) と前記切換ボルト (177) との間に、低減された断面の領域 (293) を有している、請求項 1 から 6 いずれか 1 項記載の電磁スイッチ。

【請求項 8】

前記コンタクトブリッジ (184) は、切換ボルト (177) に対して直角方向に配向された面状の中央部材 (270) からなり、該中央部材 (270) には、前記切換ボルト (177) から離れる方向に向いた少なくとも 1 つの面状の外側部材 (273; 276) が接続しており、前記面状の中央部材 (270) と前記外側部材 (273; 276) の間には、 90° ではない角度 (α) が生じている、請求項 1 から 7 いずれか 1 項記載の電磁スイッチ。

【請求項 9】

前記 2 つのコンタクト (180, 181) のうちの少なくとも 1 つがコンタクトブリッジ (184) の硬度と同じかそれよりも小さい硬度を有している、請求項 1 から 8 いずれか 1 項記載の電磁スイッチ。

【請求項 10】

前記コンタクトブリッジ (184) と少なくとも 1 つのコンタクト (180; 181) の間の摩擦値が $0.1 \sim 2$ の間の値を有している、請求項 1 から 9 いずれか 1 項記載の電磁スイッチ。

【請求項 11】

前記縁部 (279) は、 0.3 mm よりも小さい半径を有している、請求項 1 から 10 いずれか 1 項記載の電磁スイッチ。

【請求項 12】

前記コンタクトブリッジ（１８４）は、１ mm～４ mmの間の厚み（d）を備えた薄板である、請求項１から１１いずれか１項記載の電磁スイッチ。

【請求項１３】

前記（c）の場合において、前記コンタクト（１８０，１８１）方向に向いている、コンタクトブリッジ（１８４）の面が、当該コンタクト（１８０，１８１）の１つの縁部（３２０）に接触している、請求項１記載の電磁スイッチ。

【請求項１４】

前記コンタクトブリッジ（１８４）は、各コンタクト（１８０，１８１）と複数の縁部（２７９）で接触している、請求項１から１２いずれか１項記載の電磁スイッチ。

【請求項１５】

前記コンタクトブリッジ（１８４）は、複数の層からなっており、１つの層は支持体層（４００）であり、該支持体層（４００）の上には別のコンタクト層（４０３）が設けられており、前記支持体層（４００）は、銅又は銀合金、銅又は銅又は真鍮からなっており、それに対して前記コンタクト層（４０３）は、銅、錫、金、銀合金又は金属、酸化鉄化合物材料からなっている、請求項１から１４いずれか１項記載の電磁スイッチ。

【請求項１６】

請求項１から１５いずれか１項記載の電磁スイッチを備えていることを特徴とする、スターター装置。

【請求項１７】

２つのコンタクト（１８０，１８１）を有し、該２つのコンタクト（１８０，１８１）が可動のコンタクトブリッジ（１８４）によって接続される、電磁スイッチの切換方法において、

前記可動コンタクトブリッジ（１８４）と、前記２つのコンタクト（１８０，１８１）の少なくとも一方とのコンタクト形成の際に、前記コンタクトブリッジ（１８４）と前記コンタクト（１８０，１８１）接触面（３００）との間でスクレープ動作が生じるようにしたことを特徴とする方法。

【請求項１８】

前記電磁スイッチは、スターター装置（１０）である請求項１７記載の方法。

【請求項１９】

前記コンタクトブリッジ（１８４）の表面は縁部（２７９）の形態でコンタクト（１８０，１８１）の接触面（３００）上を摺動するか、又は、前記コンタクト（１８０，１８１）の接触面（３００）の表面は、縁部（３２０）の形態でコンタクトブリッジ（１８４）上を摺動する、請求項１７または１８記載の方法。

【請求項２０】

前記コンタクトブリッジ（１８４）と前記コンタクト（１８０，１８１）との間で部材結合が当該部材結合中の摺動応力負荷によって解除される、請求項１９記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/064153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01H1/06 H01H1/36 H01H51/06		
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) H01H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	FR 2 861 891 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 6 May 2005 (2005-05-06) claims; figures	1-2,5, 13,15 6,10-11
X	DE 10 2004 017160 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 October 2005 (2005-10-20) cited in the application the whole document	1
A	DE 195 49 179 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 July 1997 (1997-07-03) cited in the application the whole document	1
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 Januar 2010		Date of mailing of the international search report 16/04/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentplan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer: Socher, Günther

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2009/064153

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

2, 5-6, 10-11, 13, 15 (in full); 1 (in part)

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2009/064153

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 2, 5-6, 10-11, 13, 15 (in full); 1 (in part)

Electromagnetic switch for a starting device, comprising a contact bridge, wherein a linear contact or point contact is enabled between contact and contact bridge.

2. Claims 3-4, 7, 12 (in full); 1 (in part)

Electromagnetic switch for a starting device, comprising a contact bridge, a specific angle ratio existing between the contact surface of the contact bridge and the different axes of the switch or the contact stud.

3. Claims 1, 8-9, 14

Electromagnetic switch for a starting device, comprising a contact bridge and various possible contact geometries, the contact material comprising special alloys or alloy properties.

4. Claims 16-18

Method for switching an electromagnetic switch, a rubbing movement being generated between the contact bridge and the contact surface.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/064153

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2861891 A1	06-05-2005	AT 357051 T	15-04-2007
		DE 602004005357 T2	12-07-2007
		EP 1678732 A1	12-07-2006
		WO 2005043571 A1	12-05-2005
DE 102004017160 A1	20-10-2005	CN 1677598 A	05-10-2005
		FR 2868594 A1	07-10-2005
		US 2005219019 A1	06-10-2005
DE 19549179 A1	03-07-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064153

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01H1/06 H01H1/36 H01H51/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der In Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	FR 2 861 891 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 6. Mai 2005 (2005-05-06) Ansprüche; Abbildungen	1-2,5, 13,15 6,10-11
X	DE 10 2004 017160 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	DE 195 49 179 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Juli 1997 (1997-07-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. Januar 2010		16/04/2010
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Beauftragter Socher, Günther

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/064153**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____

2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____

3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
2, 5-6, 10-11, 13, 15(vollständig); 1(teilweise)

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2009 /064153

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 2, 5-6, 10-11, 13, 15(vollständig); 1(teilweise)

Elektromagnetischer Schalter für eine Startvorrichtung mit einer Kontaktbrücke, wobei eine Linienberührung oder Punktberührung zwischen Kontakt und Kontaktbrücke ermöglicht wird.

2. Ansprüche: 3-4, 7, 12(vollständig); 1(teilweise)

Elektromagnetischer Schalter für eine Startvorrichtung mit einer Kontaktbrücke, wobei ein bestimmtes Winkelverhältnis zwischen Kontaktfläche der Kontaktbrücke und verschiedenen Achsen des Schalters oder Kontaktbolzens besteht.

3. Ansprüche: 1, 8-9, 14

Elektromagnetischer Schalter für eine Startvorrichtung mit einer Kontaktbrücke und verschiedenen möglichen Kontaktgeometrien, wobei das Kontaktmaterial spezielle Legierungen bzw. Legierungseigenschaften aufweist.

4. Ansprüche: 16-18

Verfahren zum Schalten eines elektromagnetischen Schalters, wobei eine Schabbewegung zwischen Kontaktbrücke und Kontaktoberfläche durchgeführt wird.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064153

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2861891 A1	06-05-2005	AT 357051 T	15-04-2007
		DE 602004005357 T2	12-07-2007
		EP 1678732 A1	12-07-2006
		WO 2005043571 A1	12-05-2005
DE 102004017160 A1	20-10-2005	CN 1677598 A	05-10-2005
		FR 2868594 A1	07-10-2005
		US 2005219019 A1	06-10-2005
DE 19549179 A1	03-07-1997	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100156812

弁理士 篠 良一

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 ホウマン ラメザニアン

ドイツ連邦共和国 ファイヒンゲン シュツツトガルター シュトラーセ 1 2

(72)発明者 クラウス クラーマー

ドイツ連邦共和国 ベージッヒハイム ニュートン＝アボット＝シュトラーセ 2 6

(72)発明者 ミヒャエル フレーリヒ＝シュラップ

ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスブルク ムンデルスハイマー シュトラーセ 5 / 1

Fターム(参考) 5G051 AA03 AC24