

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6105611号
(P6105611)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.

F 1

GO 1 M 7/08 (2006.01)
GO 1 M 17/007 (2006.01)GO 1 M 7/00
GO 1 M 17/00H
Z

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-540002 (P2014-540002)
 (86) (22) 出願日 平成24年10月26日 (2012.10.26)
 (65) 公表番号 特表2014-532876 (P2014-532876A)
 (43) 公表日 平成26年12月8日 (2014.12.8)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/062103
 (87) 國際公開番号 WO2013/066747
 (87) 國際公開日 平成25年5月10日 (2013.5.10)
 審査請求日 平成27年8月5日 (2015.8.5)
 (31) 優先権主張番号 102011085791.5
 (32) 優先日 平成23年11月4日 (2011.11.4)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 591203428
 イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド
 アメリカ合衆国, イリノイ 60025,
 グレンビュー, ハーレム アベニュー 15
 5
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100147555
 弁理士 伊藤 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】衝突シミュレーション試験用試験設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レール装置(130)と、

前記レール装置(130)の長手軸に沿って変位可能に設けられた第1のキャリッジ装置(110)と、

前記第1のキャリッジ装置(110)に力を伝達し該キャリッジ装置(110)を加速させる加速ユニット(120)とを具備する衝突シミュレーション試験用試験設備(100)において、

該試験設備は第2のキャリッジ装置(140)を有しており、該第2のキャリッジ装置(140)は、前記レール装置(130)に搭載することができるとともに、前記レール装置(130)の前記長手軸に沿って変位することができ、前記衝突シミュレーションにおいて試験される少なくとも1つの構成要素を有する試験上部構造体(150)を支持するように構成され、前記第1のキャリッジ装置(110)は着脱可能なクラッチ(160)を有しており、該着脱可能なクラッチ(160)が前記第2のキャリッジ装置(140)と係合して、前記力の少なくとも一部が、前記加速ユニット(120)から前記第1のキャリッジ装置(110)を介して前記第2のキャリッジ装置(140)に伝達され、

前記第1のキャリッジ装置(110)は、該第1のキャリッジユニットの測定される加速度値を記録するセンサー(170)を有し、

前記試験設備は、任意に作動可能な能動ブレーキ装置を有しており、該能動ブレーキ装置は、前記第1のキャリッジ装置(110)に制動力を印加して、該第1のキャリッジ装

10

20

置(110)を前記加速ユニット(120)とは反対側の前記レール装置(130)の端部の手前で停止させることを特徴とする衝突シミュレーション試験用試験設備。

【請求項2】

前記加速ユニット(120)は、該試験設備(100)に対して動かないように構成される請求項1に記載の試験設備。

【請求項3】

前記レール装置(130)は、該レール装置(130)の前記長手軸が延在する平面内で移動させることにより、前記第2のキャリッジ装置(140)を該レール装置(130)上に載せるように構成されている請求項1または2に記載の試験設備。

【請求項4】

前記レール装置(130)は、前記第2のキャリッジ装置(140)が該レール装置(130)の前記長手軸に沿って移動することにより該レール装置(130)に載ることができるように、前記加速ユニット(120)とは反対側の第1の端部(180)において開いている請求項3に記載の試験設備。

【請求項5】

前記レール装置(130)はスイベルユニットを有しており、該スイベルユニットは、前記レール装置(130)の一部分を前記レール装置(130)の前記長手軸外に回動させるように構成されている請求項3に記載の試験設備。

【請求項6】

前記試験設備は受動ブレーキ装置を有しており、該受動ブレーキ装置は、前記第1のキャリッジ装置(110)と前記第2のキャリッジ装置(140)の一方または双方に制動力を制御することなく印加して、前記加速ユニット(120)の反対側の前記レール装置(130)の端部の手前で前記第1のキャリッジ装置(110)および前記第2のキャリッジ装置(140)を停止させる請求項1～5の何れか一項に記載の試験設備。

【請求項7】

前記ブレーキ装置は渦電流ブレーキである請求項6に記載の試験設備。

【請求項8】

前記渦電流ブレーキは、永久磁石および金属フィンを有しており、該永久磁石および金属フィンは、前記キャリッジ装置(110、140)が前記レール装置(130)に沿って移動すると、前記金属フィンが前記永久磁石の磁場により移動するように、前記第1のキャリッジ装置(110)と前記第2のキャリッジ装置(140)の一方または双方と、前記レール装置(130)とに配置されている請求項7に記載の試験設備。

【請求項9】

前記加速ユニット(120)は、スラストピストン(121)により前記第1のキャリッジ装置(110)の前記力を発揮する油圧加速ユニット(120)である請求項1～8の何れか一項に記載の試験設備。

【請求項10】

前記第1のキャリッジ装置(110)および前記第2のキャリッジ装置(140)は、前記レール装置の前記長手軸に対して横断方向に前記キャリッジ装置(110、140)の移動を制限するガイド要素を更に有している請求項1～9の何れか一項に記載の試験設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特許請求項1の前段部分に記載の衝突シミュレーション試験用試験設備に関する。

従つて、本発明は、例えば、地上輸送システム(列車または自動車車両)の車両部品のみならず、例えば、航空機座席等の非地上輸送システムの構成要素の衝突シミュレーションの試験設備に関する。試験設備はこのために、レール装置と、キャリッジ装置とを有する。キャリッジ装置は、レール装置に沿って変位可能に設けられる。試験設備は加速ユニ

10

20

30

40

50

ットを更に備え、加速ユニットを介して、力をキャリッジ装置に伝達させ、キャリッジ装置を加速させることができる。

【背景技術】

【0002】

そのような試験設備は一般に、原理上、特に自動車工学から知られており、自動車構築での開発時間の更なる短縮化およびパッシブセーフティ增大要件を考慮に入れるという目的を果たす。そのような試験設備を使用して逆衝突試験を実施することができる。これらの場合、調査する車両構成要素に影響を与えるのは、通常の動作や衝突時に生じ得る減速力ではない。むしろ、逆衝突試験では、生じ得る減速力に対応する加速力が、調査する車両構成要素に与えられる。

10

【0003】

一般的に、この場合、調査する構成要素、特に、シート、ステアリングコラムおよびステアリングホイール、ウィンドシールド、ダッシュボード、安全ベルトおよび安全ベルトの固定具、エアバッグシステムその他の構成要素等の車両構成要素は、キャリッジ装置上で高強度自動車車体いわゆる装甲車体内で、様々な事故状況に対応するように制御、加速され、損壊挙動および/または構成要素の信頼性が調査される。

【0004】

従来の試験設備では、キャリッジ装置は、例えば、蓄圧器からの加圧媒質を用いて油圧ピストンにより駆動される加速ユニットのスラストロッドを用いて加速される。詳細には、実際の減速曲線に従って、スラストロッドが駆動シリンダーの円筒管から油圧で動作させることができるとされている。実際の減速曲線を追跡することができるよう、この場合、油圧弁を介してスラストロッドの油圧印加を制御することが試みられる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そのような試験設備での個々の試験は、比較的短時間で実行することができる。しかし、試験される要素の準備にかなり長い準備時間が必要である。既知の試験設備の場合、試験すべき部品は装甲車体に準備される。この装甲車体はキャリッジ装置に載せられ、そこに確実に固定されなくてはならない。大きな力が生じるため、安定した構造が必要であり、その結果、キャリッジ装置に搭載するために或る特定の時間も必要である。装甲車体をパレットに配置し、パレットをキャリッジ装置に固定することも可能である。これは交換に役立つが、加速すべき質量の増大も引き起こし、ひいては試験設備の動特性を低減させる。

30

【0006】

代替的には、キャリッジ装置を交換することも可能である。しかし、キャリッジ装置は、加速ユニットに接続する構成要素と、測定ピックアップとを含むため、これらの複数のキャリッジ装置を提供するには大きな費用支出がある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

既述した問題に基づいて、本発明の目的は、試験すべき部品を試験設備の外部で準備し、次に、試験設備に素早く導入することができるよう、冒頭で説明したタイプの衝突シミュレーション試験用の試験設備を開発することである。ここでの目的は、キャリッジ装置と、試験される物体とで構成される総質量を、試験設備のコストを可能な限り低くしながら、可能な限り小さくすることである。

40

【0008】

試験設備に関して、この目的は、試験設備が、レール装置に沿って変位可能な第2のキャリッジ装置を有することにより、本発明により達成される。更に、試験設備の第1のキャリッジ装置は着脱可能なクラッチを有し、このクラッチは、第1のキャリッジ装置に及ぼされる力の少なくとも一部を加速ユニットから第2のキャリッジ装置に伝達可能となるよう、第2のキャリッジ装置と係合するように構成される。

50

【 0 0 0 9 】

また、有利には、様々な試験上部構造体が配置される複数の第2のキャリッジを準備することが可能である。別の試験上部構造体を試験設備に導入するために、完全に準備が整った試験上部構造体を第2のキャリッジ装置上の試験設備まで移動させ、レール装置内に導入することが可能である。着脱可能なクラッチにより、第2のキャリッジ装置は第1のキャリッジ装置と係合し、その結果として、第1のキャリッジ装置に作用する加速力または制動力も第2のキャリッジ装置に伝達する。更に、キャリッジ装置を2つの部分に分けることにより、試験上部構造体を直接、すなわち、パレットなしで第2のキャリッジ装置に固定することが可能であり、そのため、パレット質量の追加を節減することが可能である。それにもかかわらず、第2のキャリッジ装置を交換することにより、試験上部構造体を素早く置き換えることも可能である。

10

【 0 0 1 0 】

本発明の有利な発展が、従属請求項に記載される。

好ましい実施形態では、加速ユニットは試験設備に固定して配置されている。従って、加速ユニットそれ自体の質量を加速させる必要がなく、加速させる必要があるのは、キャリッジ装置のより小さな質量だけである。このようにして、衝突シミュレーションにおいて、より高い動特性を有利に達成することができる。

【 0 0 1 1 】

更に、第1のキャリッジ装置が、測定値を記録する1または複数のセンサーを有することができる。この場合での測定値は測定加速度値である。センサーを使用して、速度または作用している力等の他の測定値を取得することも可能である。特に、これらの測定値を用いて、加速ユニットを制御し、規定された加速が試験上部構造体に作用することを可能にする。

20

【 0 0 1 2 】

ここで、試験上部構造体を交換するために、第1のキャリッジ装置を置換する必要がないことが特に有利である。この理由は、試験上部構造体が、第1のキャリッジ装置に結合することができる第2のキャリッジ装置に配置されるためである。このようにして、高価な測定装置を準備する必要があるのは、第2のキャリッジ装置ごとにではなく、1回のみである。更に、試験上部構造体を交換するとき、センサーを加速ユニットに新たにケーブルで取り付ける必要がない。また更に、各事例でセンサーを新たに較正する必要がない。

30

【 0 0 1 3 】

本試験設備の一実施形態では、レール装置は、レール装置の長手軸がある平面において移動することにより、レール装置に第2のキャリッジ装置を載せるように構成される。これは、部分的に、第2のキャリッジ装置および試験上部構成のかなりの質量を、大半の場合で水平に位置合わせされた平面から持ち上げる必要がないため、有利である。クレーンおよび他のリフト装置を省くことができる。

【 0 0 1 4 】

一実施形態では、加速ユニットとは逆にある第1の端部において、レール装置は、レール装置の長手軸に沿って移動することにより、第2のキャリッジ装置をレール装置に載せることができるよう開放して構成される。次に、第2のキャリッジ装置を輸送手段上でレール装置の端部まで移動させ、レール装置の長手軸の方向に導入することができる。

40

【 0 0 1 5 】

レール装置がスイベルユニットを有することも考えられ、スイベルユニットは、レール装置の一部分を、レール装置の長手軸外へ回動させる。その場合、有利には、第2のキャリッジ装置を、輸送手段上でレール装置の外側に回動させた部分まで移動させ、その部分に導入することができる。その部分は、その後、再び第2のキャリッジ装置と共に内側に回動させることができる。

【 0 0 1 6 】

本発明による解決策の一実施態様では、試験設備が受動ブレーキ装置を有している。受動ブレーキ装置は、第1のキャリッジ装置と第2のキャリッジ装置の一方または双方に制

50

動力を制御することなく印加し、第1のキャリッジ装置と第2のキャリッジ装置の一方または双方が、加速ユニットとは反対側のレール装置の端部の前で停止させる。

【0017】

そのような受動ブレーキ装置が使用される場合、制御または電源の故障時に制動を保証する更なるブレーキシステムを準備する必要はない。従って、例えば、安全性を失わずにレール装置または加速ユニットの逆に配置される試験設備の端部においてエネルギー消費体を省くことが可能であり、これにより、第2のキャリッジ装置の簡単な導入が促進される。

【0018】

一実施形態では、受動ブレーキ装置は、キャリッジおよび試験設備に配置された永久磁石と金属フィンとを有する渦電流ブレーキにより実施される。キャリッジ装置がレール構成要素に沿って移動すると、金属フィンは、永久磁石の磁場により永久磁石に対して相対的に移動する。この相対移動によって金属フィンに渦電流が発生して、渦電流の磁場が永久磁石の磁場と相互作用して移動方向に對抗する力が生じ、キャリッジ装置を制動するような磁場が生じる。この制動作用では摩擦を生じることなく、つまり摩耗することない。

【0019】

制動作用は、磁石と金属フィンとの相対速度に伴って増大するため、そのような制動作用は、広範囲の速度にわたって有効である。更に、低速では、小さな力で、互いに相対移動が可能であり、それにより、例えば、制動作用を消失させることなく、第2のキャリッジ装置をレール装置内にゆっくりと導入することができる。

【0020】

しかし、これに対する代替として、試験設備が、従来の（能動）ブレーキ装置を有することも考えることができ、従来の能動ブレーキ装置は、第1のキャリッジ装置と第2のキャリッジ装置の一方または双方が、加速ユニットとは反対側のレール装置の端部の前で停止するよう、第1のキャリッジ装置および／または第2のキャリッジ装置に対して制動力をかけるように任意選択的に作動することができる。この実施形態は、本発明による態様、特に、互いに接続することができる2つのキャリッジ装置を有する試験設備を提供するという態様を、従来のレール装置の場合に実施することもできるという利点を有する。

【0021】

本発明による試験設備の例示的な一実施形態について、添付図面を参照してより詳細に以下で説明する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明による試験設備の略示側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図1は、本発明による、衝突シミュレーション試験用試験設備の例示的な一実施形態の略示側面図を示す。

試験設備100は、基部200に固定されるレール装置130を有する。加速ユニット120がレール装置130の一端部に配置される。

【0024】

更に、試験設備100は第1のキャリッジ装置110を有する。第1のキャリッジ装置110は、レール装置130に沿って変位可能に設けられている。更に、第1のキャリッジ装置110は一端部にクラッチ160を有する。

【0025】

試験設備100は第2のキャリッジ装置140を更に有している。第2のキャリッジ装置は、レール装置130上に乗せることができ、更に該レール装置130に沿って変位させることができる。第2のキャリッジ装置140は、試験上部構造体150を支持するよう構成される。上記試験上部構造体150は、第2のキャリッジ装置140の全ての移動および加速に従うように、第2のキャリッジ装置140に固定して接続することができ

10

20

30

40

50

る。試験上部構造体 150 は、例えば、極度の加速下での挙動を試験される地上輸送システムまたは非地上輸送システムの様々な構成要素を含むことができる。

【0026】

第1のキャリッジ装置 110 のクラッチ 160 は、第2のキャリッジ装置 140 と係合するように構成され、それにより、加速力を第1のキャリッジ装置から第2のキャリッジ装置に伝達させることができる。クラッチ 160 は着脱可能である。このようにして、第2のキャリッジ装置 140 は任意選択的に、絶対的に第1のキャリッジ装置 110 に接続することができるか、またはクラッチ 160 が外れたとき、第1のキャリッジ装置 110 とは独立して移動することができる。クラッチの可能な実施形態は、例えば、第2のキャリッジ装置 140 に搭載され、第1のキャリッジ装置 110 の切り欠きに係合する突出部であり、この突出部はボルトにより長手方向の力に逆らって固定される。しかし、本明細書では、力を第1のキャリッジ装置 110 からレール装置に沿って第2のキャリッジ装置 140 に伝達可能なあらゆるクラッチの考案が可能である。

【0027】

試験設備 100 はスラストロッド 121 を有し、このロッドは第1のキャリッジ装置と係合することができる。スラストロッド 121 は、加速ユニット 120 により、加圧油圧油によりレール装置 130 に沿って移動および/または加速することができる。このプロセスでは、第1のキャリッジ装置 110 は、スラストロッド 121 と係合し、同様に加速される。更に、第2のキャリッジ装置がクラッチ 160 により第1のキャリッジ装置 110 に結合される場合、第2のキャリッジ装置 140 も、スラストロッド 121 を介して加速ユニットにより加速する。

【0028】

油圧式加速ユニット 120 に加えて、他のタイプの加速ユニットも加速ユニットとして考えることができる。これらは特に、空気圧モーター、電気モーター、または他の純粋に機械的な加速ユニットとすることができる。例として、電磁線形モーター、または高さ若しくはトルクにより駆動されるフライホイール質量によりキャリッジ装置に対して機械的に作用する他の機械的ユニットを考えることが可能である。

【0029】

試験設備はブレーキ装置を更に有し、ブレーキ装置は、加速ユニット 120 により生じる加速段階を辿って第1のキャリッジ装置 110 および第2のキャリッジ装置 140 を再び制動するように構成される。この場合、ブレーキ装置は、2つのキャリッジ装置 110 、 140 が、加速ユニットとは反対側のレール装置 130 の端部 180 の前で停止するように構成される。

【0030】

安全性の理由から、ブレーキ装置が、外部から供給される制御またはエネルギーなしでキャリッジ装置 110 、 140 を制動可能な受動ブレーキ装置である場合が有利である。このようにして、制御系統または電源系統が故障した場合であっても、キャリッジ装置 110 、 140 を、レール装置 130 の端部 180 の前に安全に停止させることが可能なことが保証される。

【0031】

好ましい実施形態では、受動ブレーキ装置は渦電流ブレーキである。そのような渦電流ブレーキは永久磁石と、金属フィンとを有し、これらはそれぞれ、キャリッジ装置がレール装置 130 に沿って移動すると、金属フィンが永久磁石に相対して、永久磁石の磁場により移動するように、キャリッジおよび試験設備に配置される。相対移動は金属フィンに渦電流を生じさせ、それにより、渦電流の磁場が永久磁石の磁場と相互作用して、移動方向に対抗する力を生じさせるような磁場が生じる。キャリッジ装置は、このようにして制動される。摩擦を生じることなく、つまり摩耗することなく、制動を行うことができる。渦電流ブレーキの更なる利点は、制動作用が速度に伴って増大することである。従って、広範囲の質量および速度にわたり、渦電流ブレーキは、キャリッジ装置を確実に所望の範囲以内で制動させることができる。更に、非常に低い速度において、小さな力でブレ

10

20

30

40

50

一キを超えてキャリッジ装置 110、140 を移動させることが可能である。

【0032】

その結果、本発明による試験設備の場合、キャリッジ装置がレール装置の第1の端部 180 の前で確実に制動されることを考えれば、この端部 180 を開いたままにすることも可能である。レール装置のこの第1の端部 180 には、いかなる衝撃体または他のエネルギー消費要素も必要ない。その結果、輸送手段 190 を使用することにより、例えば、第2のキャリッジ装置 140 をレール装置 130 の第1の端部 180 まで移動させることも可能である。輸送手段が、レール装置の延長部において直接位置合わせされると、第2のキャリッジ装置をレール装置 130 上に直接、押し出すことができる。

【0033】

しかし、エネルギー消費要素または他の緊急制動装置をレール装置 130 の第1の端部 180 に配置することもできる。この場合、第2のキャリッジ装置も上からレールに載せることができる。レール装置の一部を横方向外側に回動させ、それにより、第2のキャリッジ装置 140 を有する輸送手段 190 を、レール装置 130 において外側に回動させた部分まで移動させることができることも可能である。上述したように、第2のキャリッジ装置 140 を次に、レール装置 130 の外側に回動させた部分に載せ、レール装置 130 と共に再び内側に回動させることができる。

【0034】

しかし、これに対する代替として、試験設備が従来の（能動）ブレーキ装置を有することを考えることもできる。この従来の（能動）ブレーキ装置は、第1および/または第2のキャリッジ装置 110、140 が加速ユニット 120 とは反対側のレール装置 130 の端部の前で停止するように、制動力を第1のキャリッジ装置 110 および/または第2のキャリッジ装置 140 にかけるように任意選択的に作動することができる。この実施形態は、本発明による態様、特に、互いに接続することができる 2 つのキャリッジ装置 110、140 を有する試験設備を提供する態様が、従来のレール装置の場合でも実施可能であるという利点を有する。

【0035】

本発明による試験設備 100 の場合、測定される加速度値を記録する加速度センサーが第1のキャリッジ装置 110 に配置される。この加速度センサー 170 により記録される測定値は、加速段階中および制動段階中に第1のキャリッジ装置 110 にわたる加速度値を再現する。第2のキャリッジ装置 140 を第1のキャリッジ装置 110 に結合することができるため、加速度センサー 170 の測定値は、第2のキャリッジ装置 140 およびそこに固定される試験上部構造体 150 の加速度値も再現する。従って、そのようなセンサーを各第2のキャリッジ装置 140 に搭載する必要がない。試験上部構造体 150 の測定値は、単一の第1のキャリッジ装置 110 と、そこに配置される加速度センサー 170 により記録することができる。更に、複数の異なるセンサーを第1のキャリッジ装置 110 に搭載して、測定値を取得することも可能である。

【0036】

加速度センサー 170 の測定値を使用して、加速ユニット 120 を制御することもできる。この場合、第2のキャリッジ装置 140 が交換されるとき、第1のキャリッジ装置 170 が試験設備内に留まることが有利である。例として、この場合、ケーブル敷設を変更する必要もなければ、新たな較正測定を行う必要も一切ない。

【0037】

本発明は、図 1 を参照して例として説明された試験設備 100 の実施形態に限定されず、本明細書に説明される全ての特徴および利点の組み合わせから明らかになる。

【0038】

- | | |
|-----|------------|
| 100 | 試験設備 |
| 110 | 第1のキャリッジ装置 |
| 120 | 加速ユニット |
| 121 | スラストロッド |

10

20

30

40

50

- 130 レール装置
140 第2のキャリッジ装置
150 試験上部構造体
160 クラッチ
170 加速度センサー
180 第1の端部
190 輸送手段
200 基部

【図1】

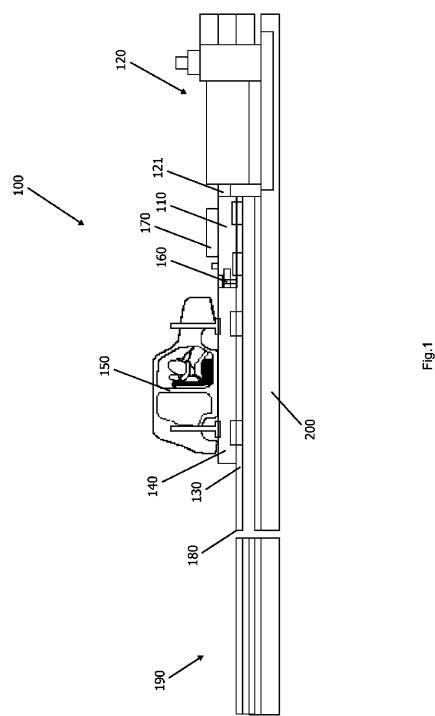


Fig.1

フロントページの続き

(74)代理人 100130133

弁理士 曽根 太樹

(74)代理人 100171251

弁理士 篠田 拓也

(72)発明者 マリオ コビック

ドイツ連邦共和国, 6 8 1 6 3 マンハイム, グスタフ - ザイツ - シュトラーセ 13

(72)発明者 ユルゲン クレーマー

ドイツ連邦共和国, 6 4 3 9 0 エルツハウゼン, ネッカーシュトラーセ 6

審査官 田中 秀直

(56)参考文献 特開2003-329538 (JP, A)

獨国特許出願公開第10222086 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 M 7 / 00 - 7 / 08

G 01 M 17 / 007