

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3247950号

(P 3 2 4 7 9 5 0)

(45)発行日 平成14年 1月21日(2002.1.21)

(24)登録日 平成13年11月 9日(2001.11.9)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

G01N 3/30

G01N 3/30

Z

B60R 21/05

B60R 21/05

F

B62D 1/19

B62D 1/19

F16F 7/12

F16F 7/12

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11 - 222079
(22)出願日 平成11年 8月 5日(1999.8.5)
(65)公開番号 特開2001 - 50880(P 2001 - 50880 A)
(43)公開日 平成13年 2月23日(2001.2.23)
審査請求日 平成11年 8月 5日(1999.8.5)

(73)特許権者 391037397
科学技術庁航空宇宙技術研究所長
東京都調布市深大寺東町 7丁目44番地 1
(72)発明者 峯岸 正勝
東京都三鷹市大沢 6丁目13番 1号 科学
技術庁 航空宇宙技術研究所 調布飛行
場分室内
(72)発明者 熊倉 郁夫
東京都三鷹市大沢 6丁目13番 1号 科学
技術庁 航空宇宙技術研究所 調布飛行
場分室内
(74)代理人 100080883
弁理士 松隈 秀盛

審査官 高 見 重雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 衝撃吸収装置の試験装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円筒状の衝撃吸収部材と、該衝撃吸収部材の一端部側が取付けられた滑り軸受けと、上記衝撃吸収部材及び上記滑り軸受けを貫通する軸体と、該軸体の上記滑り軸受けとは反対側の端部に取付けられ、上記衝撃吸収部材の上記滑り軸受けとは反対側の端部と対向する負荷ジグと、該負荷ジグの上記衝撃吸収部材とは反対側の端部に荷重計を介して取付けられた支持部と、上記滑り軸受け及び上記軸体を連通する制限荷重保証用ピンとをそれぞれ備える複数の衝撃吸収装置と、上記複数の衝撃吸収装置の各上記取付け部が回転自在に取付けられた連結体と、上記複数の衝撃吸収装置の各滑り軸受けがそれぞれ各別に取付けられた複数の支持台と、上記連結体上に自由落下せしめられる重錘とを有し、

2

上記連結体上に上記重錘を自由落下させて、上記複数の衝撃吸収装置の各上記衝撃吸収部材を変形させ、そのときに各該衝撃吸収部材に負荷される荷重データを、各上記荷重計によって計測することを特徴とする衝撃吸収装置の試験装置。

【請求項 2】 上記衝撃吸収部材は、中心軸と略平行な方向に延在する複数本の溝が等角間隔で外周面又は内周面に形成された円筒状の衝撃吸収用金属管体であることを特徴とする請求項 1 に記載の衝撃吸収装置の試験装置。

10

【請求項 3】 上記重錘が上記連結体上に落下したとき、上記重錘が上記連結体に係合せしめられて、上記連結体の水平面内の移動を阻止する係合手段を、上記重錘及び上記連結体に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の衝撃吸収装置の試験装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は衝撃吸収装置の試験装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】先に、本願出願人は、特願平 1 1 - 1 3 1 3 1 2 号として、衝撃吸収装置（本願出願時未公開）を提案した。この衝撃吸収装置は、中心軸と略平行な方向に延在する複数本の溝が等角間隔で外周面又は内周面に形成された円筒状の衝撃吸収用管体（円筒状の衝撃吸収部材）と、その衝撃吸収用管体の一端部側が、その一端部側に係合せしめられた円筒状の保持用管体と、一端部側が滑り軸受けを介して保持用管体の一端部側の内側に挿入され、衝撃吸収用管体の内側の中心軸上に位置する軸体と、衝撃吸収用管体の一端部側、保持用管体の一端部側及び軸体の一端部側を連通する制限荷重保証用ピンと、衝撃吸収用管体の他端側及び軸体の他端側に係合せしめられた負荷ジグと、その負荷ジグの遊端側及び保持用管体の他端側にそれぞれ取付けられた第 1 及び第 2 の取付部とを有する装置である。

【 0 0 0 3 】この衝撃吸収装置を使用すれば、航空機等の機体が破損に至るような衝撃環境の下でも、その機体への搭乗者や搭乗物に伝わる、又は、それ自身の慣性に起因する荷重をある限度内の許容できるレベルにまで低減することができる。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる衝撃吸収装置の、特に、その円筒状の衝撃吸収部材の荷重データの計測を効率良く、且つ、大量に行うことのできる衝撃吸収装置の試験装置を提案しようとするものである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】本発明による衝撃吸収装置の試験装置は、円筒状の衝撃吸収部材と、その衝撃吸収部材の一端部側が取付けられた滑り軸受けと、衝撃吸収部材及び滑り軸受けを貫通する軸体と、その軸体の滑り軸受けとは反対側の端部に取付けられ、衝撃吸収部材の滑り軸受けとは反対側の端部と対向する負荷ジグと、その負荷ジグの衝撃吸収部材とは反対側の端部に荷重計を介して取付けられた支持部と、滑り軸受け及び軸体を連通する制限荷重保証用ピンとをそれぞれ備える複数の衝撃吸収装置と、複数の衝撃吸収装置の各取付け部が回動自在に取付けられた連結体と、複数の衝撃吸収装置の各滑り軸受けがそれぞれ各別に取付けられた複数の支持台と、連結体上に自由落下せしめられる重錘とを有し、連結体上に重錘を自由落下させて、複数の衝撃吸収装置の各衝撃吸収部材を変形させ、そのときに各その衝撃吸収部材に負荷される荷重データを、各荷重計によって計測するものである。

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】以下に、図 1 を参照して、本発明の実施の形態の衝撃吸収装置の試験装置を詳細に説明する。まず、試験の対象となる同一構造、同一特性の衝撃吸収装置 M 1、M 2 について説明する。6 は衝撃吸収部材（衝撃吸収用管体）で、金属、例えば、軽量で、加工し易いアルミニウム合金からなる円筒体で、主要部及び固定部からなる。固定部は、後述する衝撃吸収部材固定ジグ 7 に固定される部分である。衝撃吸収用部材 6 の主要部の外周面（内周面も可）には、図示を省略するも、中心軸と略平行な方向に延在する複数本、例えば、8 本の、例えば、V 字形の溝が等角間隔に、即ち、4 5° 間隔で形成されている。固定部には、これらの溝は形成されていない。

【 0 0 0 7 】この衝撃吸収用部材 6 は、主要部の長さは、例えば、1 0 0 mm、固定部の長さは 1 0 mm、全長 1 1 0 mm である。衝撃吸収用部材 6 の外周の直径は、例えば、2 0 mm である。衝撃吸収用部材 6 の外周面に形成された V 字形溝の幅は 0 . 5 mm、深さは 0 . 2 5 mm である。

【 0 0 0 8 】この衝撃吸収用部材 6 は、その一端部側、即ち、固定部が、円筒状の衝撃吸収部材固定ジグ 7 の一端部側の内周面に嵌め込まれる如く固定される。滑り軸受け 9 の、その滑り軸受け 9 が回動自在に取付けられる支持台 1 1 側の端部及び軸体 8 の一端部側を貫通する制限荷重保証用ピン（shear pin）（金属からなる比較的細いピン）1 0 が設けられている。滑り軸受け 9 の他端には、実際の製品では、孔を有する平板状の支持側取付け部が一体に形成されるが、ここでは、衝撃吸収装置 M 1、M 2 が試験用であるため、支持側取付け部は省略されている。その代わりに、衝撃吸収装置 M 1、M 2 の各滑り軸受け 9 が、その支持部 1 3 によって、床面 1 4 上に移動可能に（固定も可）設置された金属、コンクリート等からなる各別の重い支持台 1 1 の各一面に回動自在に取付けられている。

【 0 0 0 9 】衝撃吸収用部材 6 の滑り軸受け 9 とは反対側の端部と対向する如く、軸体 8 の滑り軸受け 9 とは反対側の端部に、断面が円形の負荷ジグ（jig）（タップ）5 が取付けられている。このタップ 5 の衝撃吸収用部材 6 側に、断面が、例えば、5 mm の曲率半径を有し、全体として円環状の溝 5 a が形成されている。衝撃吸収部材 6 は、これに負荷される衝撃によって、その外周面の、例えば、8 本の溝に沿って亀裂が入り、やがては、切片化するが、タップ（負荷ジグ）5 の溝 5 a の曲率半径を適当に選定することにより、その切片を略同等曲率の円環状の溝 5 a 内に巻き込むことができる。又、負荷ジグ 5 の遊端部には、孔 H を有する負荷側支持部 3 が取付けられるが、ここでは、その負荷ジグ 5 と負荷側支持部 3 との間に、荷重計測のためのロードセル 4 が取付けられる。

【 0 0 1 0 】このロードセル 4 は、荷重計の一種で、物

体の重さや加えられる力を計測するもので、単に物体の静的重量を計測するのではなく、設置した計測箇所の指定方向成分を時間履歴と共に計測する計測器である。このロードセルの原理は、荷重に対して内蔵した受感部が、曲げ、圧縮などで変形する量を歪みゲージで検出して、荷重に対する規定電圧値として出力するもので、歪み検出用の計測器を用いることができる。

【 0 0 1 1 】この実施の形態の衝撃吸収装置における、衝撃吸収用部材 6 及び制限荷重保証用ピン 5 を除く部材は、金属、合成樹脂、磁器、これらの 2 種又は 3 種の複合材料等が可能で、衝撃吸収用部材 6 及び制限荷重保証用ピン 5 と比較して、耐衝撃性の高い部材から構成される。

【 0 0 1 2 】尚、上述した衝撃吸収装置を、実際に使用するときは、負荷側取付け部 3 及び支持側取付け部（この衝撃吸収装置では省略されているが、実際に設ける場合は、滑り軸受け 9 の端部に設ける）を衝撃の加えられる可能性のある部分、例えば、航空機、船舶、車両等の内部に取付けられている椅子の、側面の座席部及び脚部から形成される四辺形の一对の対角点の内の座席部側の対角点に負荷側取付け部 3 を、その孔を利用してネジ止めすると共に、床側の対角点に、支持側取付け部を、孔を利用してネジ止めする。

【 0 0 1 3 】衝撃吸収装置 M 1、M 2 の各負荷側支持部 3 を、衝撃吸収装置取付け用ベース 2 の各脚部 2 b に回転自在に取り付ける。即ち、図 3 に示す如く、脚部 2 b には、ピンジョイント用孔 2 c が設けられると共に、負荷側支持部 3 には同様のピンジョイント用孔 3 a が設けられる。そして、脚部 2 b の孔 2 c 及び負荷側支持部 3 の孔 3 a に図示を省略したピンが挿入されて、衝撃吸収装置 M 1、M 2 の各負荷側支持部 3 が衝撃吸収装置取付け用ベース 2 に回転自在に取り付けられる。

【 0 0 1 4 】図 1 及び図 3 B に示すように、衝撃吸収装置取付け用ベース 2 の下面には、下方に突出する突起棒 2 A が一体に形成されている。この突起棒 2 A は、断面が正方形（矩形）の棒である。衝撃吸収装置 M 1、M 2 の各負荷側支持部 3 にその各支持部 3 を貫通する如く止めねじ 3 b が螺入され、その各止めねじ 3 b の先端が突起棒 2 A の各側面に衝合するようにして、後述する重錘 1 の自由落下方向の軸（鉛直軸）X に対する、衝撃吸収装置 M 1、M 2 のなす同じ角度（各支持台 1 1 の床面上の移動に応じて可変できる）が保持されるようにする。

【 0 0 1 5 】尚、図 2 について後述するように、軸 X に対する衝撃吸収装置 M 1、M 2 のなす角度が、衝撃吸収装置取付け用ベース 2 上に重錘 1 が落下して、角度

に拡大した場合は、衝撃吸収装置 M 1、M 2 の各負荷側支持部 3 に螺入されている各止めねじ 3 b の各先端は、突起棒 2 A の各側面から離間するので、突起棒 2 A 及び各止めねじ 3 b の存在は、衝撃吸収装置 M 1、M 2

の衝撃吸収動作に対し何らの障害とはならない。

【 0 0 1 6 】因みに、突起棒 2 A 及び各止めねじ 3 b を設けない場合は、衝撃吸収装置 M 1、M 2 と衝撃吸収装置取付け用ベース 2 との間のピンジョイント部分（ピンジョイント用孔 3 a、2 c 及びピンジョイント用ピン）及び衝撃吸収装置 M 1、M 2 と支持台 1 1 との間のジョイント部分（支持部 1 3）をそれぞれ頂点とする四辺形の各頂点の角度が変化することによって、軸 X に対する衝撃吸収装置 M 1、M 2 のなす角度の同一性が損なわれるおそれがある。

【 0 0 1 7 】尚、衝撃吸収装置取付け用ベース 2 には、4 個の脚部 2 b が設けられているので、衝撃吸収装置 M 1、M 2 の他に、2 個の衝撃吸収装置をベース 2 に回転自在に取り付けることができる。その場合には、追加される 2 個の衝撃吸収装置の各負荷側支持部に対し、突起棒 2 A の各側面にそれぞれ先端が衝合する止めねじをそれぞれ螺入し、又、それぞれ支持台 1 1 を設けることになる。

【 0 0 1 8 】図 3 に示す如く、衝撃吸収装置取付け用ベース 2 の水平な上面には、十文字形状の係合凹部 2 a が設けられると共に、この十文字形状の係合凹部 2 a に係合（嵌合）し得る十文字形の係合凸部 1 a を下面に有する自由落下用の重錘 1 が設けられる。これら係合部 1 a、2 a の存在によって、重錘 1 が自由落下して、重錘 1 の係合凸部 1 a が衝撃吸収装置取付け用ベース 2 の係合凹部 2 b に係合（嵌合）した以降は、衝撃吸収装置取付け用ベース 2 が水平面内において水平方向に移動したり、水平面内で回転することが阻止される。

【 0 0 1 9 】そして、重錘 1 の自由落下方向の軸（鉛直軸）X に対し、衝撃吸収装置 M 1、M 2 が同じ角度を有するように配置される。尚、この角度は、支持台 1 1 の床面 1 4 上の移動によって、任意に可変することができ、0°に近い角度も可能である。他の 2 個の衝撃吸収装置を用いる場合も、軸 X に対する他の 2 個の衝撃吸収装置の角度も同様に設定する。

【 0 0 2 0 】図 2 に示す如く、重錘 1 が、上面が水平に保たれた衝撃吸収装置取付け用ベース 2 上に自由落下すると、重錘 1 の係合凸部 1 a が、取付け用ベース 2 の係合凹部 2 a に嵌合した状態で、重錘 1 は取付け用ベース 2 に対し、軸 X 方向の荷重が加えられる。その重錘 1 の落下による衝撃吸収装置 M 1、M 2 に対する衝撃力がある値以上であると、衝撃吸収装置 M 1、M 2 の各制限荷重保証用ピン 1 0 が折れて、衝撃吸収装置 M 1、M 2 のタップ（負荷ジグ）5 に対し、各衝撃吸収用部材 6 の軸方向に圧縮荷重が与えられ、衝撃吸収用部材 6 のその外周面に形成されている溝に沿って亀裂が生じ、これにより破壊開始時の荷重レベルが低く抑えられ、その後もその破壊が安定に進行する。このため、衝撃吸収用部材 6 に加えられる荷重を、比較的長時間に亘って略一定に保持することができる。又、各負荷ジグ 5 が各衝撃吸収部材

6 に衝突して、各衝撃吸収部材 6 が損傷を受けて、図 2 に示す如く変形し、衝撃吸収装置 M 1、M 2 の軸 X に対する角度は、図 2 に示す如く、と大きくなるが、衝撃吸収装置 M 1、M 2 は同一面内で回転し、横倒れのおそれはない。

【0021】上述した衝撃吸収装置では、破壊される部分は、衝撃吸収部材 6 及び制限荷重保証用ピン 10 のみである。衝撃吸収部材 6 は、軽量であるため、材料特性の若干の不均一、厚みの如何や機械加工精度等に大きな制約を受けず、加工が容易な形状であることから、安価となるため、交換、修復を行い易い。

【0022】負荷荷重が制限荷重以下の場合、衝撃吸収部材 6、滑り軸受け 9 の端部及び軸体 8 を貫通する制限荷重保証用ピン 10 を介して、滑り軸受け 9 の支持台 11 側の端部に荷重が伝達され、衝撃吸収部材 6 には殆ど荷重は掛からない。又、負荷荷重が制限荷重を越えた場合には、上述の制限荷重保証用ピン 10 が、荷重によって切断され、軸体 8 は力の伝達に無関係となる。ここで、タップ（負荷ジグ）5 は、衝撃吸収部材 6 を圧縮しながら、衝撃吸収部材固定ジグ 7 に荷重を伝達する。

【0023】衝撃吸収部材 6 の破壊荷重レベルは、タップ（負荷ジグ）5、衝撃吸収部材 6 の寸法及びその外周面上の溝の本数等を選択することにより、可変できる。

【0024】金属からなる円筒状の衝撃吸収部材 6 は、軽量で加工性の良いアルミニウム材を用い、その外周面上の溝の本数、初期亀裂発生安定化に関連する加工形状を、衝撃試験で確認する。

【0025】又、負荷ジグ（タップ）5 に、所定の曲率半径の溝 5 d を設けたことにより、その溝 5 d が、衝撃吸収部材 6 の破壊によって形成された複数の切片を巻き込むため、二次的な危険防止を容易に行うことができる。

【0026】重錘 1 が衝撃吸収装置取付け用ベース 2 上に落下することによって、衝撃吸収装置 M 1、M 2 の各衝撃吸収部材 6 に与えられた荷重データは、各ロードセル 4 によって、個別に計測することができる。

【0027】衝撃吸収部材 6 として、長さ及び径の寸法やその外周面の溝の本数等の異なるものの試験を行う場合には、次のようにして行う。即ち、衝撃吸収部材 6 の径の変更は、その径に応じて負荷ジグ 5 及び衝撃吸収部材固定ジグ 7 を使用し、長さの変更は、その長さに応じて軸体 8 を交換するか、制限荷重保証用ピン 10 の挿入される孔を多数穿設した軸体 8 を使用して、その孔の位置の選択と、衝撃吸収装置自体の支持台 11 に対する取付け位置の微調整とで行う。

【0028】

【発明の効果】第 1 の本発明によれば、円筒状の衝撃吸収部材と、その衝撃吸収部材の一端部側が取付けられた

滑り軸受けと、衝撃吸収部材及び滑り軸受けを貫通する軸体と、その軸体の滑り軸受けとは反対側の端部に取付けられ、衝撃吸収部材の滑り軸受けとは反対側の端部と対向する負荷ジグと、その負荷ジグの衝撃吸収部材とは反対側の端部に荷重計を介して取付けられた支持部と、滑り軸受け及び軸体を連通する制限荷重保証用ピンとをそれぞれ備える複数の衝撃吸収装置と、複数の衝撃吸収装置の各取付け部が回転自在に取付けられた連結体と、複数の衝撃吸収装置の各滑り軸受けがそれぞれ各別に取り付けられた複数の支持台と、連結体上に自由落下せしめられる重錘とを有し、連結体上に重錘を自由落下させて、複数の衝撃吸収装置の各衝撃吸収部材を変形させ、そのときに各その衝撃吸収部材に負荷される荷重データを、各荷重計によって計測するので、かかる衝撃吸収装置の、特に衝撃吸収管体の荷重データの計測を効率良く、且つ、大量に行うことのできる衝撃吸収装置を得ることができる。

【0029】第 2 の本発明によれば、第 1 の本発明の衝撃吸収装置において、衝撃吸収部材は、中心軸と略平行な方向に延在する複数本の溝が等角間隔で外周面又は内周面に形成された円筒状の衝撃吸収用金属管体であるので、衝撃吸収部材の圧縮量の増大に対し、荷重を小さく、しかも、比較的長時間に亘って、その荷重を略一定に保持することのできる衝撃吸収装置の荷重データの計測を効率良く、且つ、大量に行うことのできる衝撃吸収装置を得ることができる。

【0030】第 3 の本発明によれば、第 1 の本発明の衝撃吸収装置において、重錘が連結体上に落下したとき、重錘が連結体に係合せしめられて、連結体の水平面内の移動を阻止する係合手段を、重錘及び連結体に設けたので、かかる衝撃吸収装置の、特に衝撃吸収管体の荷重データの計測を効率良く、且つ、大量に行うことができると共に、重錘による衝撃吸収部材に与えられる衝撃力を衝撃吸収部材の主として軸方向に与えることになるので、荷重計による荷重の計測が容易になる衝撃吸収装置の試験装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の衝撃吸収装置の試験装置の断面図である。

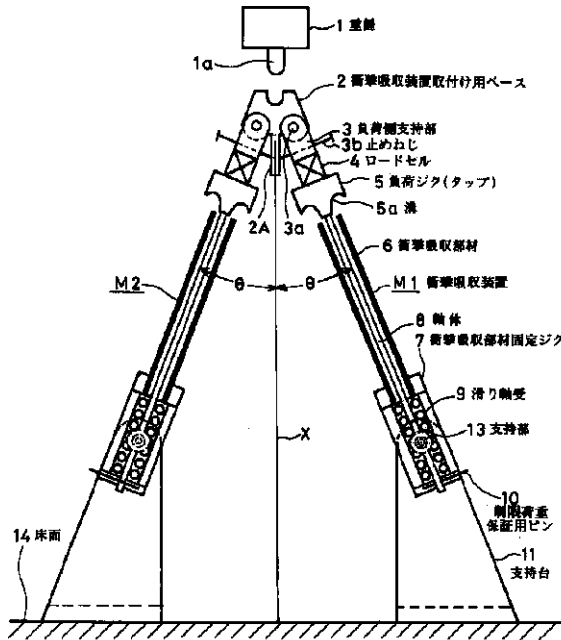
【図 2】本発明の実施の形態の衝撃吸収装置の試験装置の動作状態を示す断面図である。

【図 3】本発明の実施の形態の衝撃吸収装置の試験装置の重錘と衝撃吸収装置取付け用ベースを示す斜視図である。

【符号の説明】

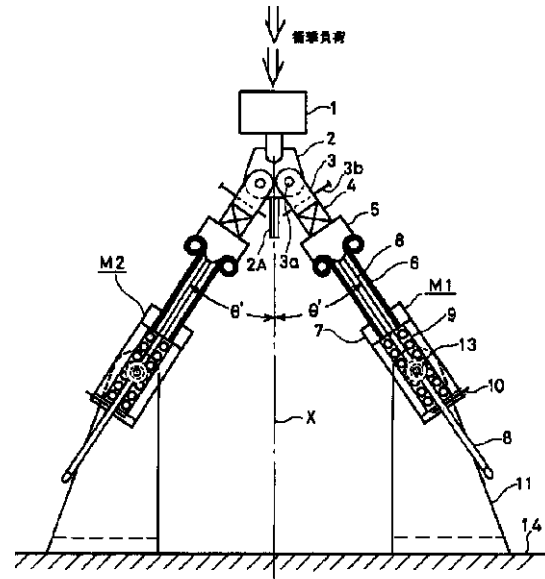
1 重錘、2 衝撃吸収装置取付け用ベース、3 負荷側支持部、4 ロードセル、5 負荷ジグ（タップ）、6 円筒状の衝撃吸収部材、7 衝撃吸収部材固定ジグ、8 軸体、9 滑り軸受、10 制限荷重保証用ピン、11 支持台、13 支持部、14 床面。

【 図 1 】



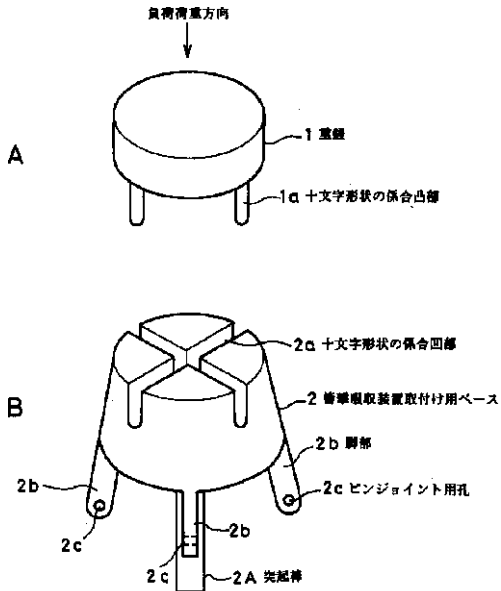
衝撃吸収装置の試験装置

【 図 2 】



衝撃吸収装置の試験装置の動作状態

【 図 3 】



重錘と衝撃吸収装置取付け用ベース

フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 和夫
 東京都三鷹市大沢 6 丁目 13 番 1 号 科学
 技術庁 航空宇宙技術研究所 調布飛行
 場分室内

- (56)参考文献 特開2000 - 318556 (J P , A)
特開 昭50 - 63629 (J P , A)
実開 昭57 - 184338 (J P , U)
特公 昭49 - 18051 (J P , B 1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

G01N 3/30
B60R 21/05
B62D 1/19
F16F 7/12
J I C S T ファイル (J O I S)