

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-138701

(P2006-138701A)

(43) 公開日 平成18年6月1日(2006.6.1)

(51) Int. Cl.

GO1M 7/08 (2006.01)

F I

GO1M 7/00

H

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-327626 (P2004-327626)
 (22) 出願日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100089163
 弁理士 田中 重光
 (74) 代理人 100069246
 弁理士 石川 新
 (72) 発明者 根本 知明
 下関市彦島江の浦町六丁目16番1号 三
 菱重工業株式会社下関造船所内

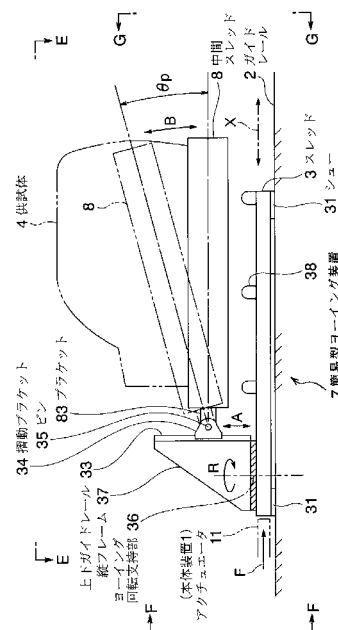
(54) 【発明の名称】 自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置

(57) 【要約】

【課題】 ヨーイング動作を再現でき、装置コスト、必要スペースが低減した自動車衝突模擬試験装置の簡易ヨーイング装置を提供する。

【解決手段】 供試体を搭載するためのスレッドと、スレッドを前後摺動可能支持するガイドレールと、スレッドの前端に接した状態からスレッドを打ち出すアクチュエータを備えた本体装置とを有する自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置において、ガイドレールに沿って2条のピッチ用レール、その外側にピッチ兼ヨー用レールを設け、前記スレッドは、水平回転可能に縦フレームを支持し、縦フレームに対し中間スレッドを上下回動可能上下摺動可能、水平回転水平移動不可に連結し、中間スレッドは供試体をオフセットして載置してピッチ用レール、ピッチ兼ヨー用レールに前後をシュー支持されるとともに、シューが摺動する区間のピッチ兼ヨー用レールは横方向変位距離を変化させて形成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

供試体を搭載するためのスレッドと、
同スレッドを前後摺動可能且つ上下左右を拘束して支持するガイドレールと、
停止状態の前記スレッドの前端に接した状態から同スレッドを前記ガイドレールに沿って
打ち出すことで同スレッドを介して前記供試体に自動車衝突時の加速度を加えるアクチュ
エータを備えた本体装置とを有する自動車衝突模擬試験装置における自動車衝突模擬試験
装置の簡易型ヨーイング装置において、
前記ガイドレールの少なくとも一方側に、ガイドレールに沿って 2 条のピッチ用レール、
その外側にピッチ兼ヨー用レールを設け、
前記スレッドは、前記供試体を載置し取り付ける中間スレッドを備えるとともに、水平回
転可能且つ水平方向移動を拘束して縦フレームを支持し、同縦フレームは、前記中間スレ
ッドをその後端側が上下回動可能に、前端側が同縦フレームに対して上下摺動可能、水平
方向移動水平回転不可となるように支持し、
前記中間スレッドは、前記アクチュエータにより打ち出される前のスレッドに対して回転
していない状態で、ガイドレールの中心線に対して前記一方側に張り出す張り出し部を備
えるとともに前記供試体をガイドレールの中心線より前記張り出し部側にオフセットして
載置し、前記張り出し部の前方下部には左右に並んでピッチ用シューが設けられ、同左右
のピッチ用シューは前記 2 条のピッチ用レールにそれぞれ、前後摺動可能且つ上下方向を
拘束されて支持されて前記中間スレッドの左右方向を水平に支持し、
同中間スレッドの張り出し部の後方下部にはピッチ兼ヨー用シューが設けられて、同ピッ
チ兼ヨー用シューは前記ピッチ兼ヨー用レールに前後摺動可能且つ上下左右方向を拘束さ
れて支持され、
前記アクチュエータにより打ち出される前記スレッドのストローク長において、前記ピッ
チ兼ヨー用シューが摺動する区間の前記前方ピッチ兼ヨー用レールの横方向変位距離を変
化させて形成してなることを特徴とする自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置
。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置において、前記スト
ローク長は実車衝突試験において衝突現象が現れる衝突時間の自動車の移動距離に基づき
設定され、前記ストローク長において前記ピッチ兼ヨー用シューの摺動する区間の前記横
方向変位距離の時間的変化は前記実車衝突試験の衝突時間における車体のヨーイング角度
の時間的変化を前記供試体に再現するように算出された前記ピッチ兼ヨー用シューの横方
位置の時間的変化に合わせて形成されてなることを特徴とする自動車衝突模擬試験装置の
簡易型ヨーイング装置。

30

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置にお
いて、前記アクチュエータにより打ち出される前記スレッドのストローク長において前記
ピッチ用シューが摺動する区間の前記ピッチ用レールの高さ、または前記ピッチ兼ヨー用
シューが摺動する区間の前記ピッチ兼ヨー用レールの高さの少なくとも一方を変化させて
形成してなることを特徴とする自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置。

40

【請求項 4】

請求項 3 に記載の自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置において、前記スト
ローク長は実車衝突試験において衝突現象が現れる衝突時間の自動車の移動距離に基づき
設定され、前記ストローク長において前記ピッチ用シューおよび前記ピッチ兼ヨー用シュー
の摺動する区間の前記ピッチ用レールおよびピッチ兼ヨー用レールの高さの変化は、前
記実車衝突試験の衝突時間における車体高さ、ピッチング角度の時間的変化を前記供試体
に再現するように算出された前記ピッチ用シューおよびピッチ兼ヨー用シューの高さの時
間的変化に合わせて形成されてなることを特徴とする自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨ
ーイング装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車衝突模擬試験装置にヨーイング機能を付加する簡易型ヨーイング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車の衝突試験は、クラッシュ量や残存空間量を評価するための実車衝突試験と、エアバッグシステムやシートベルトに代表される乗員保護具等安全装置を評価するための非破壊衝突加速度シミュレーションがある。後者においては、自動車の衝突時の乗員の安全を確保するために、衝突時の乗員の挙動やエアバッグ等安全装置の機能をダミー（人形）を使って解析評価することが行われるが、実車にダミーを乗せて所定速度でバリアに衝突させる方法は非常にコストを要するため、例えば特許文献1（特開平5-209806号公報）に示すように、ダミー、エアバッグ等を設置したホワイトボディー、模擬車体等（以下、「供試体」という）を台車上に取り付け、台車をバリアに衝突させて実車衝突時の状態に近い状態を供試体に与える自動車衝突模擬試験が行われる。

10

【0003】

例えば、図6に示す自動車衝突模擬試験のように、台車101上にダミー102を乗せた供試体103が取り付けられ、台車101が図示しない牽引ワイヤ等の駆動手段で牽引されて所定速度でバリア104に衝突させられるものであり、台車101とバリア104に設けられたダンパ105、106は実車衝突時の車体の潰れによる緩衝作用を再現するためのものである。

20

【0004】

しかし、実際の自動車の衝突時には衝突部分より車体重心が高いことや乗員の制動操作等の影響で、車体の前部が前下がりになるピッチング動作（ノーズダイブ現象）が起き、また、衝突箇所が前端中央でなく前端左右に偏ったときは、衝突の反力と車両重心の位置のずれのため車両が水平面内で回転するヨーイング動作が起きるため、実車衝突に近似した状態を再現するためには、ピッチング動作と、さらにはヨーイング動作も的確に再現する必要がある。

【0005】

現状ではヨーイング動作まで再現する自動車衝突模擬試験は適切な具体的な方式、装置がなく、試験は実車衝突試験で行われているが、ピッチング動作を加える自動車衝突模擬試験についてはいくつかの方式、装置が発表されている。

30

【0006】

例えば、特許文献1には図7に示す自動車衝突模擬試験のように、台車101の後部にヒンジ108で取り付けられ台車101の前部はスプリング109で支持されたピッチングフレーム110を設け、ピッチングフレーム110上に供試体103を取り付けるものが示されており、この場合、スプリング109に所定のばね強さを与えておくことで、衝突時にはスプリング109により図7中2点鎖線で示すように近似したピッチング動作が生じる。

40

【0007】

また、図8に示す自動車衝突模擬試験のように、供試体103を台車101に直接固定する一方、台車の走行軌道111のバリア104に近い一部分を、所定曲率で下方へ湾曲させた湾曲軌道111aとしたものも示されており、この場合、湾曲軌道111aに指定の曲率を与えておくことで、衝突時には台車101はバリア104への衝突直前に湾曲軌道111aの湾曲に従って前下がりの状態となり、図8中2点鎖線で示すように近似したピッチング動作が生じる。

【0008】

しかし、図7に示すものは、ピッチング動作がスプリング109によるヒンジ108回りの回転運動であるとともにスプリング109の動特性に限定され、図8に示すものは、

50

湾曲軌道 1 1 1 a によって予め強制的にピッチング動作を行った後の衝突であり、いずれも実車の衝突時のピッチング動作の再現という点で十分なものではなかった。

【 0 0 0 9 】

そして、上記の方法はいずれも、台車 1 0 1 (供試体 1 0 3) 側を所定の速度 (例えば 5 0 k m / h ~ 8 0 k m / h) で走行させてバリヤ 1 0 4 に衝突させる方式であるから、衝突時のダンパ 1 0 5、1 0 6 の緩衝特性が実車の衝突時の緩衝特性と一致し難い問題のほか、牽引ワイヤ等の駆動手段が所定速度を得るまでの走行距離を必要とし、装置スペースが大型化する問題があり、さらにバリヤ 1 0 4 衝突時に牽引ワイヤ等の駆動手段で牽引したまま押し当てると実態に合わなくなるため、台車 1 0 1 を途中で駆動手段から切り離す機構も必要となり、構造的にも複雑化する問題があった。

10

【 0 0 1 0 】

そこで、例えば特許文献 2 (特開平 7 - 2 7 1 2 9 0 号公報) に示されるように、停止している台車 (供試体) にアクチュエータで衝突時の減速加速度を加える自動車衝突模擬試験がある。それは図 9 に示すように、供試体 2 0 3 を載置し取り付けられた台車 2 0 1 に、アクチュエータ 2 0 4 のピストン 2 0 5 を縮み側のストローク端にした状態で接触させ、その状態から供試体 2 0 3 に目標加速度 (供試体 2 0 3 前方向に対しては減速加速度) を与えるべく、加速度制御システムにより、すなわち入力発生器 2 0 6 から目標減速度波形を設定するための入力信号を制御機器 2 0 7 に与え、その入力信号に従う制御機器 2 0 7 の制御によりアクチュエータ 2 0 4 のピストン 2 0 5 を作動させて台車 2 0 1 を打ち出す (「押し出す」ともいう) ことにより、衝突時を模擬する加速度を与えるものである。

20

【 0 0 1 1 】

目標加速度を与え台車 2 0 1 が最高速度に達した後はピストン 2 0 5 は作動を止め、台車 2 0 1 は加速度 0 の状態で慣走し (衝突後の車体静止状態の模擬)、ショックアブゾーバ 2 0 8 により停止させられる。

【 0 0 1 2 】

上記の図 9 のような自動車衝突模擬試験装置において、上述のピッチング動作の再現のために自動車衝突模擬試験装置の本体装置に付設され、ピッチング機能を付加するヨーイング装置があり、その従来例を、以下、図 1 0 に基づいて説明する。図 1 0 は自動車衝突模擬試験装置のピッチング模擬用の鉛直加振機によるピッチング装置と本体装置との組み合わせ状態を模式的に示すピッチング装置の作動説明図である。

30

【 0 0 1 3 】

図 1 0 において、1 は自動車衝突模擬試験装置の本体装置であり、ガイドレール 2 上を摺動するスレッド 3 (図 8 の台車 2 0 1 に相当) に向かって、水平に敷設されたガイドレール 2 の中心線 X (以下単に「中心線 X」という) に沿う方向に出没するピストン 1 1 a を有するアクチュエータ 1 1 を備えている。アクチュエータ 1 1 は図示しない加速度制御システムにより制御される図示しない本体用油圧装置によって駆動される。

【 0 0 1 4 】

スレッド 3 は、ここでは車輪ではなく、スレッド 3 側に取り付けられガイドレール 2 を挟み込むように係合するシュー 3 1 によって、ガイドレール 2 に対して前後摺動可能 (本明細書ではガイドレール 2 中心線 X に沿ってアクチュエータ 1 1 に向かう方向を前方向とし、同前方向に向かった状態で左右、上下を表現する) 且つ上下、左右方向を拘束されつつ、ガイドレール 2 に支持されている。

40

【 0 0 1 5 】

スレッド 3 のアクチュエータ 1 1 側の端部には上方に向けて固設された縦フレーム 3 2 が設けられ、縦フレーム 3 2 には、鉛直方向の 2 条の上下ガイドレール 3 3 が取り付けられる。上下ガイドレール 3 3 には、上下方向には摺動 A 可能に且つ前後左右方向を拘束された (すなわち中心線 X 方向と中心線 X に垂直な水平方向が拘束された) 摺動ブラケット 3 4 が嵌装されている。

【 0 0 1 6 】

スレッド 3 の上方には、供試体 (ホワイトボディー、模擬車体等。ダミー、エアバッグ

50

等を設置した場合もあり) 4 を載置し取り付けピッチングスレッド 5 が載置されており、ピッチングスレッド 5 の前端部にはスレッド 3 の摺動ブラケット 3 4 とピン 3 5 連結するブラケット 5 1 が取り付けられ、ピン 3 5 は中心線 X 方向に垂直水平方向に配して取り付けられている。

【 0 0 1 7 】

したがって、そのピン 3 5 連結によってピッチングスレッド 5 はその後端が、スレッド 3 に対してピン 3 5 連結部を中心に上下回動 B 可能であり、且つ摺動ブラケット 3 4 が上下ガイドレール 3 3 に対して上下摺動 A 可能なのでピッチングスレッド 5 の上下回動中心位置は上下移動 A 可能な状態で、スレッド 3 に取り付けられる。しかも、スレッド 3 とピッチングスレッド 5 は、ピン 3 5 連結を介して中心線 X 方向は互いに拘束されるので、アクチュエータ 1 1 による中心線 X 方向の加力 F は、スレッド 3 からピッチングスレッド 5 に伝達され、さらには供試体 4 に伝達される。

10

【 0 0 1 8 】

また、ピッチングスレッド 5 は中心線 X 方向に対して横方向に張り出した前方支脚 5 2 f、後方支脚 5 2 r をそれぞれ左右に一つずつ備えている。前方支脚 5 2 f はピッチングスレッド 5 の前寄りではブラケット 5 1 近くの左右にそれぞれ張り出して設けられ、それよりも後方において左右それぞれに後方支脚 5 2 r が前方支脚 5 2 f よりさらに外側に張り出して設けられている。

【 0 0 1 9 】

ガイドレール 2 の左右には平行にそれぞれ前方昇降レール 6 1 f が設けられ、その外側にはガイドレール 2 に平行にそれぞれ後方昇降レール 6 1 r が設けられており、前方昇降レール 6 1 f には、ピッチングスレッド 5 の前方支脚 5 2 f の先端の前方シュー 5 3 f が摺動可能に嵌装され、後方昇降レール 6 1 r には、ピッチングスレッド 5 の後方支脚 5 2 r の先端の後方シュー 5 3 r が摺動可能に嵌装されている。

20

【 0 0 2 0 】

各シュー 5 2 f、5 2 r は、それぞれ各昇降レール 6 1 f、6 1 r を挟み込むように係合し、各昇降レール 6 1 f、6 1 r に前後(各昇降レール方向、つまり中心線 X 方向)摺動可能且つ上下、左右方向を拘束され支持されており、それぞれピッチングスレッド 5 の前方と後方を支えている。

【 0 0 2 1 】

各昇降レール 6 1 f、6 1 r 計 4 基は、レール面を水平に維持するように適宜ガイドされる機構を備え、左右の前方昇降レール 6 1 f にはそれぞれ油圧シリンダからなる前方鉛直加振機 6 2 f が取り付けられ、左右の後方昇降レール 6 1 r にはそれぞれ油圧シリンダからなる後方鉛直加振機 6 2 r が取り付けられ、図示しないピッチング装置用油圧装置とピッチング制御装置により、各鉛直加振機 6 2 f、6 2 r 計 4 基を駆動制御することで、それぞれ昇降駆動 C、D される。なお、左右の前方鉛直加振機 6 2 f 同士は互いに同期して駆動され、左右の前方昇降レール 6 1 f は同じ高さである。また、左右の後方鉛直加振機 6 2 r 同士は互いに同期して駆動され、左右の後方昇降レール 6 1 r は同じ高さである。

30

【 0 0 2 2 】

従来のピッチング装置 6 は、以上のような各昇降レール 6 1 f、6 1 r 計 4 基、各鉛直加振機 6 2 f、6 2 r 計 4 基、図示しないピッチング装置用油圧装置とピッチング制御装置等により構成され、本体装置 1 と接続してピット 6 3 内に設置されている。なお、図 1 0 においては図上手前、すなわち左側のもののみが示されている。

40

【 0 0 2 3 】

各鉛直加振機 6 2 f、6 2 r の高さにより、ピッチングスレッド 5 のピッチング動作と同時にブラケット 5 1 のピン 3 5 の位置は上下するが、ピン 3 5 連結した摺動ブラケット 3 4 は上下ガイドレール 3 3 に上下摺動可能に取り付けられているので支障は無く、ピッチングスレッド 5 の高さ位置、傾斜が定まる。

【 0 0 2 4 】

50

以上説明したピッチング装置 6 は下記のように作動する。まず、自動車衝突模擬試験装置の本体装置 1 のアクチュエータ 1 1 のピストン 1 1 a に前端を接して配置された停止状態のスレッド 3 に対して目標加速度（スレッド 3 及び供試体 4 の前方向としては減速加速度）を与えるべく、図示しない加速度制御システムにより本体用油圧装置が制御され、アクチュエータ 1 1 のピストン 1 1 a が作動してスレッド 3 を後方へ打ち出す（「押し出す」ともいう）ことで、衝突時を模擬する加速度を供試体 4 に与える。

【0025】

それと同時に、図示しないピッチング制御装置とピッチング装置用油圧装置により、各鉛直加振機 6 2 f、6 2 r 計 4 基が駆動され、所定のプログラムされた上下動作をピッチングスレッド 5 に与え、ピッチングスレッド 5 に載置取り付けられた供試体 4 に、衝突時の加速度と共に衝突に伴うピッチング動作を与えることができる。

10

【0026】

ピッチング動作を与える上記のプログラムは通常、実車衝突試験で得られたピッチング動作データ（衝突波形）に基づいて作成され、車種、衝突条件ごとに実車衝突試験データに基づくプログラムを用意することで、自動車衝突模擬試験において車種、衝突条件に即したピッチング動作の模擬を加えた非破壊衝突試験が繰り返し可能となる。

【0027】

なお、衝突時を模擬する加速度をスレッド 3（供試体 4）に与える間、ピストン 1 1 a が作動してスレッド 3 を打ち出すが、衝突時の現象が起こる時間（衝突時間）は非常に短く、おおよそ 0.1 秒のオーダーであるから、その間のスレッド 3 の移動距離（以下「ストローク長」という）L は、おおよそ 1.3 ~ 1.6 m 程度である。従って、ピッチングスレッド 5 にピッチング動作を与える距離は少なくともストローク長 L あればよく、ガイドレール 2 の左右に設けられる前方昇降レール 6 1 f、後方昇降レール 6 1 r の長さは、衝突時間に各シュー 5 3 f、5 3 r の移動する区間（ストローク長 L）以上の有効な長さを有するものとしている。

20

【0028】

図 10 に示す上記のような従来の自動車衝突模擬試験装置の本体装置 1 に併設されるピッチング装置 6 は、本体装置 1 によって自動車衝突時の水平方向の動きを再現すると同時に、実車衝突試験データに基づくプログラムによって各鉛直加振機を制御し、自動車衝突時の上下方向の動き、すなわちピッチング動作を高精度に再現できるが、一方で、次のような問題があった。

30

【0029】

a. 本体装置 1 とは別に、ピッチング装置 6 を設置するため、装置コストが約 2 倍となる。

【0030】

b. ピッチング装置 6 の各鉛直加振機 6 2 f、6 2 r 計 4 基を格納するため、本体装置 1 のみの場合に対してピット 6 3 構築に約 1.5 倍の基礎コンクリートを必要とする。

【0031】

c. 本体装置 1 用の油圧装置のほかにピッチング装置 6 用の油圧装置が必要なため、そのスペースが約 1.5 倍になる。

40

【0032】

d. 本体装置 1 とピッチング装置 6 の動きを同調させるため、制御、装置構成をより高度のものとする必要がある。

【0033】

e. ピッチング装置 6 の各鉛直加振機 6 2 f、6 2 r、各昇降レール 6 1 f、6 1 r 等の構成が大規模のため、既存の本体装置 1 のみの自動車衝突模擬試験装置に、ピッチング装置 6 を追設することは極めて困難な場合が多い。

【0034】

そして、前述のように、精度の高い自動車衝突模擬試験においては、上記ピッチング動作に加えて、さらにヨーイング動作を加えることが求められるが、適切な具体的な方式、

50

装置は前例がない。

【0035】

【特許文献1】特開平5-209806号公報(第3~5頁、図1、5、7)

【特許文献2】特開平7-271290号公報(第5頁、図6)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0036】

そこで、図10(または図9)に示したような、アクチュエータのピストンを作動させてスレッド(台車)を打ち出すことにより衝突時を模擬する加速度を与える自動車衝突模擬試験装置に、ヨーイング動作を加えることを本発明において検討したが、図11(a)のように対向車または壁のような障害物304に自動車303が正面から衝突する場合(正面衝突)を模擬しヨーイングを考慮しない場合は、自動車303の重心Gと障害物304からの反力(黒矢印)が同一線上にあるから、図11(b)に正面衝突を模擬する試験装置を示すように、アクチュエータ11と同一線上に中心線Xを有するガイドレール2上のスレッド3(ピッチングスレッド5)をアクチュエータ11で打ち出すことで、その作用力(白矢印)方向は供試体4の重心Gと一致し、正面衝突の模擬状態が得られるが、ヨーイング動作を加える場合は上記試験装置構成ではその模擬状態が得られず、何らかの強制回転駆動装置を必要とし、その装置と制御のために装置規模は大規模となり、スペースは大きく必要とし、設備コストも増大する。

【0037】

強制的に回転駆動する装置なしにヨーイング動作を再現させる場合は、図11(c)のように障害物304と自動車303が互いに横方向にずれた状態で衝突(オフセット衝突)し、障害物304からの反力(黒矢印)が自動車303の重心Gが同一線上になくオフセットSを有し、水平回転Rが生じる場合を模擬することになるから、図11(d)に本発明に係り検討されたオフセット衝突を模擬する試験装置のコンセプトを示すように、先ず、アクチュエータ11と同一線上に中心線Xを有するガイドレール2上のスレッド3をアクチュエータ11で中心線X方向の作用力(白矢印)で打ち出すが、供試体4はその重心Gが中心線Xから横にオフセットSした位置に、また水平回転を許すように回転可能な中間スレッド8を介して載置しなければならない。

【0038】

しかし、そのような回転可能な中間スレッド8を、図10に示すようなピッチング装置6にさらに加えることは、回転する中間スレッド8と鉛直加振機を備えたピッチング装置6とが同時に機能する装置構成を必要とし、装置が機構的およびスペース的に極めて大規模となり、上記の従来ピッチング装置6以上の問題を生ずるものとなる。

【0039】

本発明は、上記のような自動車衝突模擬試験装置の本体装置に併設するピッチング装置の問題点をも解消でき、ヨーイング動作を再現でき、またさらにはピッチング動作も再現でき、装置コスト、必要スペースが低減した自動車衝突模擬試験装置の簡易ヨーイング装置を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0040】

本発明は、上記の課題を解決するためになされ、下記の(1)から(4)の手段を提供するものであり、以下、特許請求の範囲に記載の順に説明する。

【0041】

(1)その第1の手段として、供試体を搭載するためのスレッドと、同スレッドを前後摺動可能且つ上下左右を拘束して支持するガイドレールと、停止状態の前記スレッドの前端に接した状態から同スレッドを前記ガイドレールに沿って打ち出すことで同スレッドを介して前記供試体に自動車衝突時の加速度を加えるアクチュエータを備えた本体装置とを有する自動車衝突模擬試験装置における自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置において、

10

20

30

40

50

前記ガイドレールの少なくとも一方側に、ガイドレールに沿って2条のピッチ用レール、その外側にピッチ兼ヨー用レールを設け、

前記スレッドは、前記供試体を載置し取り付ける中間スレッドを備えるとともに、水平回転可能且つ水平方向移動を拘束して縦フレームを支持し、同縦フレームは、前記中間スレッドをその後端側が上下回動可能に、前端側が同縦フレームに対して上下摺動可能、水平方向移動水平回転不可となるように支持し、

前記中間スレッドは、前記アクチュエータにより打ち出される前のスレッドに対して回転していない状態で、ガイドレールの中心線に対して前記一方側に張り出す張り出し部を備えるとともに前記供試体をガイドレールの中心線より前記張り出し部側にオフセットして載置し、前記張り出し部の前方下部には左右に並んでピッチ用シューが設けられ、同左右のピッチ用シューは前記2条のピッチ用レールにそれぞれ、前後摺動可能且つ上下方向を拘束されて支持されて前記中間スレッドの左右方向を水平に支持し、

同中間スレッドの張り出し部の後方下部にはピッチ兼ヨー用シューが設けられて、同ピッチ兼ヨー用シューは前記ピッチ兼ヨー用レールに前後摺動可能且つ上下左右方向を拘束されて支持され、

前記アクチュエータにより打ち出される前記スレッドのストローク長において、前記ピッチ兼ヨー用シューが摺動する区間の前記前方ピッチ兼ヨー用レールの横方向変位距離を変化させて形成してなることを特徴とする自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置を提供する。

10

20

30

40

50

【0042】

(2) 第2の手段としては、第1の手段の自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置において、前記ストローク長は実車衝突試験において衝突現象が現れる衝突時間の自動車の移動距離に基づき設定され、前記ストローク長において前記ピッチ兼ヨー用シューの摺動する区間の前記横方向変位距離の時間的变化は前記実車衝突試験の衝突時間における車体のヨーイング角度の時間的变化を前記供試体に再現するように算出された前記ピッチ兼ヨー用シューの横方位置の時間的变化に合わせて形成されてなることを特徴とする自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置を提供する。

【0043】

(3) また、第3の手段として、第1の手段または第2の手段の自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置において、前記アクチュエータにより打ち出される前記スレッドのストローク長において前記ピッチ用シューが摺動する区間の前記ピッチ用レールの高さ、または前記ピッチ兼ヨー用シューが摺動する区間の前記ピッチ兼ヨー用レールの高さの少なくとも一方を変化させて形成してなることを特徴とする自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置を提供する。

【0044】

(4) 第4の手段として、第3の手段の自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置において、前記ストローク長は実車衝突試験において衝突現象が現れる衝突時間の自動車の移動距離に基づき設定され、前記ストローク長において前記ピッチ用シューおよび前記ピッチ兼ヨー用シューの摺動する区間の前記ピッチ用レールおよびピッチ兼ヨー用レールの高さの変化は、前記実車衝突試験の衝突時間における車体高さ、ピッチング角度の時間的变化を前記供試体に再現するように算出された前記ピッチ用シューおよびピッチ兼ヨー用シューの高さの時間的变化に合わせて形成されてなることを特徴とする自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置を提供する。

【発明の効果】

【0045】

(1) 特許請求の範囲に記載の請求項1の発明によれば、自動車衝突模擬試験装置の簡易ヨーイング装置を上記第1の手段のように構成したので、本体装置のアクチュエータがスレッドを打ち出すと、その加速度に従ったスレッドの移動に伴って、ピッチ兼ヨー用レールの横方向変位に伴って中間スレッドが横方向に水平回転するので、中間スレッドに載置取り付けられた供試体に、衝突時の加速度と共に衝突に伴うヨーイング動作を与えるこ

とができ、従来実施困難だったヨーイング動作を加えた自動車衝突模擬試験が可能となる。

【0046】

従って、仮に自動車衝突模擬試験装置においてスレッドの水平打ち出しを行う本体装置1に鉛直加振機を有するピッチング装置を付設するものにさらにヨーイング回転を与えるためのヨーイング駆動装置とその制御装置等を設けた場合に比べ、本体装置とピッチング装置の駆動装置やヨーイング駆動装置の駆動装置とそれを同調させるための高度な制御も不要であり、それに代えて各ピッチ用レールと横方向変位距離が変化するピッチ兼ヨー用レールを設置するだけとなるので、装置コストが大幅に減少し、維持コストも低減可能となる。

10

【0047】

また、本体装置のガイドレールの脇に各ピッチ用レール及びピッチ兼ヨー用レールを設置するだけであるから、従来のピッチング装置に比べてもスペースが減少し、鉛直加振機設置のためのピット建設のコンクリート等の資材も大幅に低減できるので設備の全体コストが低減する。

【0048】

したがって、簡易型ヨーイング装置が、既存のピッチング装置を備えない自動車衝突模擬試験装置への追設が容易に可能であり、ヨーイング動作を加えた自動車衝突模擬試験の実施が容易となり、自動車の安全性向上のために大きく寄与するものとなる。

【0049】

(2) 請求項2の発明によれば、自動車衝突模擬試験装置の簡易ヨーイング装置を上記第2の手段のように構成したので、請求項1の発明の作用効果に加え、自動車衝突模擬試験において実際の車種、衝突条件に即した高精度のヨーイング動作の模擬を加えた非破壊衝突試験が繰り返し可能となる。

20

【0050】

(3) 請求項3の発明によれば、自動車衝突模擬試験装置の簡易ヨーイング装置を上記第3の手段のように構成したので、請求項1または請求項2の効果に加え、本体装置のアクチュエータがスレッドを打ち出すと、その加速度に従ったスレッドの移動に伴って、中間スレッドの前後が各ピッチ用レール及びピッチ兼ヨー用レールの高さに従って上下移動し、中間スレッドに載置取り付けられた供試体に、衝突時の加速度と共に衝突に伴うピッチング動作を与えることができ、従来実施困難だったヨーイング動作にさらにピッチング動作も加えた自動車衝突模擬試験が可能となる。

30

【0051】

従って、仮に自動車衝突模擬試験装置においてスレッドの水平打ち出しを行う本体装置に鉛直加振機を有するピッチング装置を付設するものにさらにヨーイング回転を与えるためのヨーイング駆動装置とその制御装置等を設けた場合に比べ、本体装置とピッチング装置の駆動装置やヨーイング駆動装置の駆動装置とそれを同調させるための高度な制御も不要であり、それに代えて所定の高さ変化形状の各ピッチ用レールと所定の高さ変化形状および横方向変位曲線形状を有するピッチ兼ヨー用レールを設置するだけとなるので、装置コストが大幅に減少し、維持コストも低減可能となる。

40

【0052】

また、本体装置のガイドレールの脇に各ピッチ用レール及びピッチ兼ヨー用レールを設置するだけであるから、従来のピッチング装置に比べてもスペースが減少し、鉛直加振機設置のためのピット建設のコンクリート等の資材も大幅に低減できるので設備の全体コストが低減する。

【0053】

したがって、簡易型ヨーイング装置が、既存のピッチング装置を備えない自動車衝突模擬試験装置への追設が容易に可能であり、ピッチング動作とヨーイング動作を加えた自動車衝突模擬試験の実施が容易となり、自動車の安全性向上のために大きく寄与するものとなる。

50

(4) 請求項4の発明によれば、自動車衝突模擬試験装置の簡易ヨーイング装置を上記第4の手段のように構成したので、請求項3の発明の効果に加え、自動車衝突模擬試験において実際の車種、衝突条件に即した高精度のヨーイング動作の模擬を加えた非破壊衝突試験が繰り返し可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0054】

本発明を実施するための最良の形態として、以下に一実施例を説明する。

【実施例】

【0055】

図1から図5に基づいて、本発明の一実施例に係る自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置を説明する。図1は本実施例の簡易型ヨーイング装置の側面図、図2は図1中E-E矢視による平面図、図3(a)は図2中F-F矢視による前面図、図3(b)は図2中G-G矢視による後面図、図4(a)は図3(a)中H部拡大図、図4(b)は図3(b)中I部拡大図である。図5は本実施例に係る自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置の作動説明図であり、(a)は平面図、(b)は(a)中J-J矢視による簡易型ヨーイング装置の側面図、(c)は(a)中J-J矢視によるピッチ用レールの側面図、(d)は(a)中J-J矢視によるピッチ兼ヨー用レールの側面図、(e)は(a)中K-K矢視図、(f)は(a)中L-L矢視図である。

10

【0056】

図1、図5に示すように、本実施例の簡易型ヨーイング装置7は、図10により説明した従来のピッチング装置6のように各昇降レール61f、61r計4基、各鉛直加振機62f、62r計4基、図示しないピッチング装置用油圧装置とピッチング制御装置等を、本体装置1と接続してピット63内に設置することに代えて、本体装置1に接続するガイドレール2の一方側に、ガイドレール2に沿って2条の左右に並んだピッチ用レール71a、71bを、その外側にピッチ兼ヨー用レール72を基板74上に設けると共に、スレッド3に、後述のヨーイング動作を可能とするための構造を備えたものである。

20

【0057】

したがって、自動車衝突模擬試験装置の本体装置1とそのアクチュエータ11、アクチュエータ11の作用方向に中心線Xを一致させて設けられたガイドレール2、ガイドレール2上でその中心線X方向に摺動可能なスレッド3は、図10に示す従来のピッチング装置で説明したと同様の構成、相互関係、動作を有しており、同様部分は同じ符号を付して説明を省略し、異なる点を主に以下説明する。

30

【0058】

ただし、本実施例のスレッド3はアクチュエータ11側の端部に上方に向けて設けられる縦フレーム32を固設することに代えて、ヨーイング回転支持部36によって縦フレーム(ストッパブラケットとも言う)37を水平回転R可能且つ水平方向、上下方向移動を拘束して支持しており、縦フレーム37には、鉛直方向の2条の上下ガイドレール33が取り付けられる。

【0059】

縦フレーム37は、スレッド3上でヨーイング動作を模擬する水平回転(ヨーイング回転)Rを行うが、アクチュエータ11による打ち出し前の回転していない状態、すなわち2条の上下ガイドレール33が中心線Xに対して左右直角方向に位置し後述のピッチング動作が中心線X上で行われる状態を縦フレーム37の「ヨーイング回転基準位置」とすると、上下ガイドレール33にはそれぞれ、上下方向には摺動A可能に且つ前後左右方向を拘束された(すなわちヨーイング回転基準位置おける、中心線X方向と中心線Xに垂直な水平方向が拘束された)摺動ブラケット34が嵌装されている。

40

【0060】

スレッド3の上方には、供試体(ホワイトボディ、模擬車体等。ダミー、エアバッグ等を設置した場合もあり。)4を載置し取り付ける中間スレッド8が備えられており、中間スレッド8の前端部には縦フレーム37の摺動ブラケット34とピン35連結するブラ

50

ケット 8 3 が取り付けられ、ピン 3 5 はヨーイング回転基準位置において中心線 X 方向に垂直水平方向に配して取り付けられている。

【 0 0 6 1 】

したがって、左右 2 箇所 of ピン 3 5 連結によって、縦フレーム 3 7 と中間スレッド 8 は互いには水平回転水平移動不可に連結され、互いの中心線（以下「ヨーイング中心線 Y」という。従って、ここで言う「ヨーイング回転基準位置」とは「ヨーイング中心線 Y」とガイドレール 2 の中心線 X とが、一致した状態である）を常に一致させ、ヨーイング回転支持部 3 6 を中心に水平回転 R できる。

【 0 0 6 2 】

また、中間スレッド 8 はその後端が、スレッド 3 に対してピン 3 5 連結部を中心に上下回動 B 可能であり、且つ摺動ブラケット 3 4 が上下ガイドレール 3 3 に対して上下摺動 A 可能なので、中間スレッド 8 の上下回動（ピッチング動作）中心位置は上下移動 A 可能な状態で、縦フレーム 3 7 に取り付けられる。

【 0 0 6 3 】

スレッド 3 と縦フレーム 3 7 はヨーイング回転支持部 3 6 を介して中心線 X 方向に拘束され、縦フレーム 3 7 と中間スレッド 8 はピン 3 5 連結を介してヨーイング中心線 Y 方向が互いに拘束されるので、アクチュエータ 1 1 による中心線 X 方向の加力 F は、スレッド 3 から中間スレッド 8 に伝達され、さらには供試体 4 に伝達される。

【 0 0 6 4 】

また、中間スレッド 8 は、中心線 X に対して一方側（本実施例においては左側、図 2、図 5 中において下方側）に張り出して形成され、張り出した側に供試体 4 は載置され、取り付けられる。従って、供試体中心線 Z は、ヨーイング中心線 Y と（ヨーイング回転基準位置では中心線 X とも）S だけオフセットされる。

【 0 0 6 5 】

中間スレッド 8 の張り出し側 8 4 の前方下部には左右に並んでピッチ用シュー 8 1 a、8 1 b が設けられ、その下方の基盤 7 4 上にガイドレール 2 に沿って敷設された 2 条のピッチ用レール 7 1 a、7 1 b の頭部にそれぞれ、前後摺動可能且つ上下方向を拘束されて支持されている。

【 0 0 6 6 】

各ピッチ用シュー 8 1 a、8 1 b は中間スレッド 8 に対して同じ高さに設けられ、また並ぶ両ピッチ用レール 7 1 a、7 1 b の頭部は中心線 X 方向で上下変化して形成されても中心線 X 方向の各位置においては左右の高さは同じく形成されており、中間スレッド 8 の前方が水平に支えられるようになっている。

【 0 0 6 7 】

図 4 (a) に示されるように、各ピッチ用シュー 8 1 a、8 1 b は、それぞれ各ピッチ用レール 7 1 a、7 1 b の頭部の上下をプラスチック製の摺動部材 8 6 を介して挟持しており、横方向は中間スレッド 8 のヨーイング回転 R 時の偏りを許すために一定のクリアランス 8 7 を設け且つ接触時は摺動部材 8 6 a が働くように構成されている。

【 0 0 6 8 】

中間スレッド 8 の張り出し部 8 4 の後方はさらに突出部 8 5 を形成し、その下部にピッチ兼ヨー用シュー 8 2 が設けられて、その下方の基盤 7 4 上にガイドレール 2 に沿ってピッチ用レール 7 1 a、7 1 b より外側に敷設されたピッチ兼ヨー用レール 7 2 の頭部に前後摺動可能且つ上下左右方向を拘束されて支持され、中間スレッド 8 の後方が支えられるようになっている。

【 0 0 6 9 】

ピッチ兼ヨー用レール 7 2 は、横方向（ガイドレール 2 中心線 X に直角方向）の変位距離が変化するように、例えばアクチュエータ 1 による打ち出し前の位置から、打ち出し後のスレッド 3（中間スレッド 8）の移動に従いガイドレール 2 から遠ざかるように形成して敷設してあり、ピッチ兼ヨー用シュー 8 2 はピッチ兼ヨー用レール 7 2 を摺動しつつその横方向位置を移動させ、中間スレッド 8 をヨーイング回転支持部 3 6 回りに水平回転 R

10

20

30

40

50

させる。

【0070】

図4(b)に示されるように、ピッチ兼ヨー用シュー82は、ピッチ兼ヨー用レール72の頭部の上下をプラスチック製の摺動部材86を介し、左右方向をプラスチック製の摺動部材86bを介して挟持している。

【0071】

本実施例の簡易型ヨーイング装置7は、上記のように、スレッド3上に水平回転R(ヨーイング動作)可能に取り付けられた縦フレーム37と、縦フレーム37に左右2箇所のピン35連結によって、「ヨーイング中心線Y」を常に一致させ、ヨーイング回転支持部36を中心に水平回転Rでき、且つ縦フレーム37に対して上下摺動A可能にピン35連結され、上下回転B(ピッチング動作)可能で中心線Xの一方側の張り出し側に供試体4をオフセットして載置できる中間スレッド8と、ガイドレール2の一方側(供試体4をオフセットして載置する側)の基盤74に敷設され、中間スレッド8の張り出し部84前方下部に設けられたピッチ用シュー81a、81bが摺動可能に嵌装されるピッチ用レール71a、71bと、中間スレッド8の後方のさらに張り出した突出部85の下部に設けられたピッチ兼ヨー用シュー82が摺動可能に嵌装されるピッチ兼ヨー用レール72を備えて構成され、その各ピッチ用レール71a、71bの頭部高さを中心線X方向に従い必要に応じて変化させて形成し、また、ピッチ兼ヨー用レール72を各ピッチ用レール71a、71bより外側において、ガイドレール2からの距離、及び頭部高さを中心線X方向に従い必要に応じて変化させて形成することで、中間スレッド8にピッチング動作に加えてヨーイング動作を起こさせるようにしたものである。なお、図1において38は、各シューが各レールから出した時に中間スレッド8をスレッド3上に支持する支持台である。

【0072】

すなわち、自動車衝突模擬試験装置の本体装置1のアクチュエータ11が衝突時を模擬する加速度をスレッド3(供試体4)に与える間、アクチュエータ11が作動してスレッド3を打ち出し衝突時の現象が起こる時間(衝突時間)、おおよそ0.1秒のオーダーの間に、自動車を模した供試体4を搭載するスレッド3はストローク長L(おおよそ1.3~1.6m程度)移動するが、そのストローク長Lにおいて、ピッチ用シュー81a、81b、ピッチ兼ヨー用シュー82が摺動する区間の各ピッチ用レール71a、71b、ピッチ兼ヨー用レール72の高さを、実車衝突試験で得られたピッチング動作データに基づいて時間経過に従って変化するものに形成しておく。

【0073】

また、そのストローク長Lにおいて、ピッチ兼ヨー用シュー82が摺動する区間のピッチ兼ヨー用レール72の、横方向(ガイドレール2中心線Xに直角方向)の変位距離(例えば衝突前の横方向位置を基準にした横方向移動距離)Qを、実車衝突試験で得られたピッチング動作データ、ヨーイング動作データに基づいて時間経過に従って変化するものに形成しておく。

【0074】

具体的には実車衝突試験で得られた衝突時間における車体高さ、ピッチング角度 p 、ヨーイング角度 y の時間的変化データから、供試体4にその車体高さ、ピッチング角度、ヨーイング角度の時間的変化を再現するように、供試体4を載置取り付けた中間スレッド8の高さ、ピッチング角度、ヨーイング角度の時間的変化を算出、それから中間スレッド8のピッチ用シュー81a、81b、ピッチ兼ヨー用シュー82の高さ位置の時間的変化、および、ピッチ兼ヨー用シュー82の横方向変位距離Qの時間的変化を算出して、それに合わせて、衝突時間においてピッチ用シュー81a、81b、ピッチ兼ヨー用シュー82が摺動する区間(ストローク長)の各ピッチ用レール71a、71b、ピッチ兼ヨー用レール72の高さ頭部高さが時間経過に従って変化するよう形成し、ピッチ兼ヨー用シュー82が摺動する区間のピッチ兼ヨー用レール72の横方向の変位距離Qが時間経過に従って変化するよう、ピッチ兼ヨー用レール72の水平面内の曲線形状を形成して敷設しておく。

10

20

30

40

50

【0075】

各ピッチ用レール71a、71bまたはピッチ兼ヨー用レール72の高さの変化形状は、ピッチング動作がある場合は、それらの少なくとも一方に形成されることになるが、図5(c)、(d)に示されるように両方に形成される場合もある。

【0076】

また、ピッチ兼ヨー用レール72は図5(a)に示されるように、ピッチ兼ヨー用シュー82がヨーイング動作に合わせた位置に来るような水平面内の曲線に形成されて基盤74に敷設される。

【0077】

各ピッチ用レール71a、71bに各ピッチ用シュー81a、81bを介して前方を支持され、ピッチ兼ヨー用レール72にピッチ兼ヨー用シュー82を介して後方を支持される中間スレッド8は、アクチュエータ11の打ち出しによる移動に伴い、時間経過に従って各シューの位置で各レールの高さに従って上下し、傾斜運動を行うから、中間スレッド8上に取り付けられた供試体4に所定のピッチング動作を再現することができるものとなる。

10

【0078】

また、ピッチ兼ヨー用シュー82はピッチ兼ヨー用レール72に従って、中心線Xに対して横方向に変位し、横方向の変位距離Qが時間経過に従って変化するから、中間スレッド8は縦フレーム37とともにスレッド3に対して、ヨーイング回転支持部36を中心に回転して、ヨーイング中心線Yが時間経過に従ってヨーイング角度 γ を取り、中間スレッド8上に取り付けられた供試体4に所定のヨーイング動作を再現することができるものとなる。

20

【0079】

このとき、各ピッチ用レール71a、71bは前述のように互いに同じ高さを維持するように形成されるので、ピッチング動作、ヨーイング動作にかかわらず中間スレッド8はヨーイング中心線Yに対する横方向は常に水平を保っている。また、ヨーイング動作に伴って、ピッチ用シュー81a、81bの各ピッチ用レール71a、71bに対する位置もヨーイング角度 γ だけ回転するが、上記のようにピッチ用シュー81a、81bの横方向には各ピッチ用レール71a、71bに対して所定のクリアランス87を設けており、回転による相互変位を許すようになっている。

30

【0080】

以上説明した本実施例の簡易型ヨーイング装置7の作動を、図5を参照して説明する。図5は、本実施例の簡易型ヨーイング装置7における作動説明図であり、平面図(a)においては、(i)アクチュエータ11による打ち出し前の状態、(ii)打ち出し後ストローク長L移動した状態、(iii)その後慣性で摺動走行しヨーイング回転基準位置にもどった状態の3態を併せ図示している。側面図(b)においても、上記(i)、(ii)、(iii)に対応した状態を併せ図示している。

【0081】

まず、(i)の状態、自動車衝突模擬試験装置の本体装置1のアクチュエータ11に接して配置された停止状態のスレッド3に対して目標加速度(スレッド3及び供試体4の前方向としては減速加速度)を与えるべく、図示しない加速度制御システムにより本体用油圧装置が制御され、アクチュエータ11が作動してスレッド3を後方へ打ち出し、衝突時を模擬する加速度を供試体4に与える。

40

【0082】

すると、その加速度に従ったスレッド3の移動によりストローク長L移動した(ii)の状態、中間スレッド8の前方が各ピッチ用レール71a、71bの高さに従い、後方がピッチ兼ヨー用レール72の高さに従い上下移動するので、中間スレッド8に載置取り付けられた供試体4に、衝突時の加速度と共に衝突に伴うピッチング動作を与えることができる。

【0083】

50

それと共に、ピッチ兼ヨー用レール 7 2 の曲線形状に従い、中間スレッド 8 は縦フレーム 3 7 とともにスレッド 3 に対して、ヨーイング回転支持部 3 6 を中心に回転 R して、ヨーイング中心線 Y が時間経過に従うヨーイング角度 y を取り、中間スレッド 8 上に取り付けられた供試体 4 に所定のヨーイング動作を与える。

【 0 0 8 4 】

ピッチング動作を与える上記の各ピッチ用レール 7 1 a、7 1 b 及びピッチ兼ヨー用レール 7 2 の高さの変化形状、及びヨーイング動作を与えるピッチ兼ヨー用レール 7 2 の横方向の曲線形状は、好ましくは上述のように、実車衝突試験で得られたピッチング動作データ（衝突波形）に基づいて作成され、車種、衝突条件ごとに実車衝突試験データに基づくレールを用意することで、自動車衝突模擬試験において実際の車種、衝突条件に即した高精度のピッチング動作、ヨーイング動作の模擬を加えた非破壊衝突試験が繰り返し可能となる。

10

【 0 0 8 5 】

もっとも、予め典型的な数種のパターンの形状を有する各レールを用意して、そのいずれかを選択して用いることで、近似的なピッチング動作、ヨーイング動作を加える試験を行うことも可能である。

【 0 0 8 6 】

以上の動作は衝突時間に対応したストローク長 L の間行われ、ストローク長 L を過ぎた後の高さは衝突現象終了後なので、各ピッチ用レール 7 1 a、7 1 b 及びピッチ兼ヨー用レール 7 2 の高さの変化形状、及びピッチ兼ヨー用レール 7 2 の横方向の曲線形状は、なだらかに終了時姿勢の高さ、ヨーイング回転基準位置に合わせた位置になるように形成され、(i i i) の状態となって、慣性で後方に揺動して行くスレッド 3 が衝撃無く各レール 7 1 a、7 1 b、7 2 を脱してスレッド 3 の支持台 3 8 上に載置されるようにしている。

20

【 0 0 8 7 】

図 5 の例では、前方を支えるピッチ用レール 7 1 a、7 1 b はストローク長 L の位置で h_1 高さを減じ、後方を支えるピッチ兼ヨー用レール 7 2 はストローク長 L の位置で h_2 高さを増加するように形成され、それに従い、中間スレッド 8 は (b) 中 (i i) の図示のような供試体 4 の後部がピッチング角度 p で跳ね上がるピッチング動作を行う。

【 0 0 8 8 】

同時に、ピッチ兼ヨー用レール 7 2 は (i) の状態より横方向に Q だけ変位しておりピッチ兼ヨー用シュー 8 2 をそれだけ側方にずらすから、それに伴い中間スレッド 8 と縦フレーム 3 7 がヨーイング角度 y だけ水平回転 R し、供試体 4 にヨーイング動作を与える。

30

【 0 0 8 9 】

なお、本実施例の簡易型ヨーイング装置 7 では、図 5 の例に限定されず、各ピッチ用レール 7 1 a、7 1 b 及びピッチ兼ヨー用レール 7 2 の高さの変化形状、及びヨーイング動作を与えるピッチ兼ヨー用レール 7 2 の横方向の変位距離変化による曲線形状は任意の形状に設定して、ピッチング動作とヨーイング動作を模擬できるが、各レールの変化形状は、好ましくは、実車衝突試験で得られたピッチング動作データ、ヨーイング動作データ（衝突波形）に基づいて形成されるものであることは上述のとおりである。また、各レールの横方向の変位距離変化または高さ変化形状のみを設定すれば、ヨーイング動作またはピッチング動作の一方のみを加えることもできる。

40

【 0 0 9 0 】

以上説明したように、本実施例の簡易型ヨーイング装置 7 によれば、本体装置 1 のアクチュエータ 1 1 がスレッド 3 を打ち出すと、その加速度に従ったスレッド 3 の移動に伴って、中間スレッド 8 の前後が各ピッチ用レール 7 1 a、7 1 b 及びピッチ兼ヨー用レール 7 2 の高さに従って上下移動し、ピッチ兼ヨー用レール 7 2 の横方向変位に随って中間スレッド 8 が横方向に水平回転 R するので、中間スレッド 8 に載置取り付けられた供試体 4 に、衝突時の加速度と共に衝突に伴うピッチング動作とヨーイング動作を与えることがで

50

き、従来実施困難だったヨーイング動作を加えた自動車衝突模擬試験が可能となる。

【0091】

従って、仮に自動車衝突模擬試験装置においてスレッド3の水平打ち出しを行う本体装置1に鉛直加振機を有するピッチング装置6を付設するものに、さらにヨーイング回転を与えるためのヨーイング駆動装置とその制御装置等を設けた場合に比べ、本体装置1とピッチング装置の駆動装置やヨーイング駆動装置の駆動装置とそれを同調させるための高度な制御も不要であり、それに代えて所定の高さ変化形状の各ピッチ用レール71a、71bと所定の高さ変化形状および横方向変位曲線形状を有するピッチ兼ヨー用レール72を設置するだけとなるので、装置コストが大幅に減少し、維持コストも低減可能となる。

【0092】

また、本体装置1のガイドレール2の脇に各ピッチ用レール71a、71b及びピッチ兼ヨー用レール72を設置するだけであるから、従来のピッチング装置6に比べてもスペースが減少し、鉛直加振機設置のためのピット建設のコンクリート等の資材も大幅に低減できるので設備の全体コストが低減する。

【0093】

したがって、本実施例の簡易型ヨーイング装置は、既存のピッチング装置を備えない自動車衝突模擬試験装置への追設が容易に可能であり、ピッチング動作とヨーイング動作を加えた自動車衝突模擬試験の実施が容易となり、自動車の安全性向上のために大きく寄与するものとなる。

【0094】

以上、本発明を図示の実施例について説明したが、本発明は上記の実施例に限定されず、本発明の範囲内でその具体的構造に種々の変更を加えてよいことはいうまでもない。

【0095】

たとえば、オフセット衝突は左右両側が考えられるから、ヨーイング動作は左右両側を試験する必要がある場合がある。その場合は上記実施例において、各ピッチ用レール71a、71b及びピッチ兼ヨー用レール72をガイドレール2の両側に予め設置するか、設置できるようにして各レールも左右両セットを備えておくことが望ましい。そのためには、中間スレッド8は、実施例の場合の左側に張り出した形状のものだけでなく、右側に張り出した形状のものを別途用意して付け替えることができるようにするか、中間スレッド8を両側に張り出した形状のものにするか、張り出し方向を切り替えられる構造のものとしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】本発明の一実施例に係る自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置の側面図である。

【図2】図1中E-E矢視による平面図である

【図3】(a)は図2中F-F矢視による前面図、図3(b)は図2中G-G矢視による後面図である。

【図4】(a)は図3(a)中H部拡大図、図4(b)は図3(b)中I部拡大図である。

【図5】本実施例に係る自動車衝突模擬試験装置の簡易型ヨーイング装置の作動説明図であり、(a)は平面図、(b)は(a)中J-J矢視による簡易型ヨーイング装置の側面図、(c)は(a)中J-J矢視によるピッチ用レールの側面図、(d)は(a)中J-J矢視によるピッチ兼ヨー用レールの側面図、(e)は(a)中K-K矢視図、(f)は(a)中L-L矢視図である。

【図6】従来の自動車衝突模擬試験の例の説明図である。

【図7】ピッチング動作を加える従来の自動車衝突模擬試験の例の説明図である。

【図8】ピッチング動作を加える従来の自動車衝突模擬試験の他の例の説明図である。

【図9】アクチュエータで衝突時の減速加速度を加える従来の自動車衝突模擬試験の説明図である。

10

20

30

40

50

【図10】アクチュエータで衝突時の減速加速度を加える従来の自動車衝突模擬試験装置の本体装置と鉛直加振機によるピッチング装置との組み合わせ状態の作動説明図である。

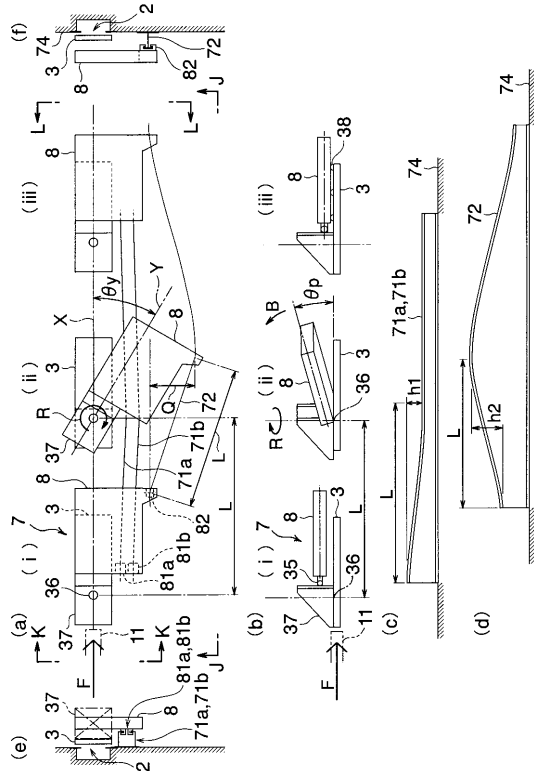
【図11】(a)は正面衝突の説明図、(b)はアクチュエータで衝突時の減速加速度を加える従来の正面衝突を模擬する試験装置の説明図、(c)はオフセット衝突の説明図、(d)はアクチュエータで衝突時の減速加速度を加えてオフセット衝突を模擬する試験装置の説明図である。

【符号の説明】

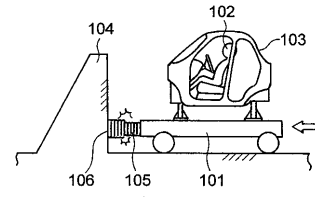
【0097】

1	本体装置	
2	ガイドレール	10
3	スレッド	
4	供試体	
5	ピッチングスレッド	
8	中間スレッド	
7	簡易型ヨーイング装置	
1 1	アクチュエータ	
3 1	シュー	
3 3	上下ガイドレール	
3 4	摺動ブラケット	
3 5	ピン	20
3 6	ヨーイング回転支持部	
3 7	縦フレーム	
7 1 a、7 1 b	ピッチ用レール	
7 2	ピッチ兼ヨー用レール	
7 4	基盤	
8 1 a、8 1 b	ピッチ用シュー	
8 2	ピッチ兼ヨー用シュー	
8 3	ブラケット	
8 4	張り出し部	
8 5	突出部	30
8 6	摺動部材	
8 6 a、8 6 b	摺動部材	
8 7	クリアランス	

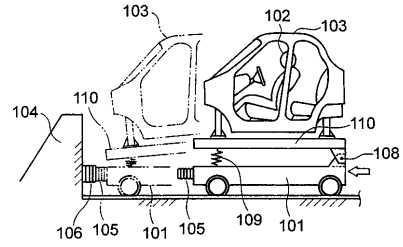
【 図 5 】



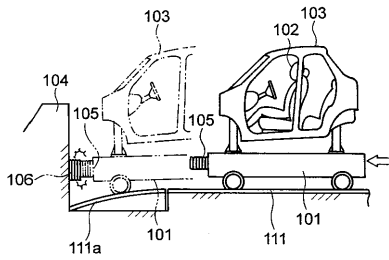
【 図 6 】



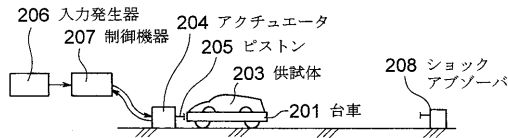
【 図 7 】



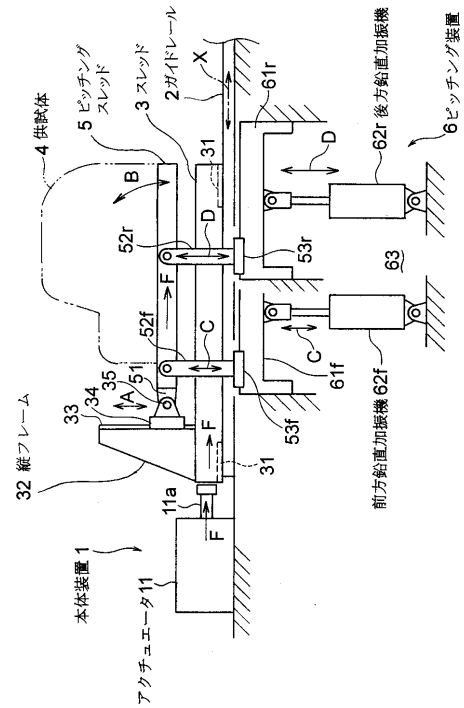
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【図 1 1】

