

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4260267号
(P4260267)

(45) 発行日 平成21年4月30日 (2009. 4. 30)

(24) 登録日 平成21年2月20日 (2009. 2. 20)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 M 1/16 (2006. 01)

GO 1 M 1/16

GO 1 M 17/02 (2006. 01)

GO 1 M 17/02

Z

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-38145
 (22) 出願日 平成11年2月17日 (1999. 2. 17)
 (65) 公開番号 特開2000-234980 (P2000-234980A)
 (43) 公開日 平成12年8月29日 (2000. 8. 29)
 審査請求日 平成18年2月7日 (2006. 2. 7)

(73) 特許権者 391046414
 国際計測器株式会社
 東京都多摩市永山 6 丁目 2 1 番 1 号
 (74) 代理人 100078880
 弁理士 松岡 修平
 (72) 発明者 松本 繁
 東京都多摩市永山 6 丁目 2 1 番 1 号 国際
 計測器株式会社内

審査官 福田 裕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユニフォーミティ試験及び動釣合試験における補正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タイヤを回転部に取り付けて回転させ、

前記タイヤに回転ドラムを押し当てると共に、前記ドラムが前記タイヤから受ける反力を測定する試験装置を用い、

前記タイヤの前記回転部に対する回転方向の取付角度を、測定ごとに 3 6 0 を所定回数で割った角度ずつ変えながら、前記測定を該所定回数行い、

複数回の測定により得られた、前記回転部の回転角度に対する反力の変動を示す波形データを記憶し、前記複数回の測定により得られた波形データを、前記回転部の回転角度を揃えて合成し、次いでこれを該所定回数で割ることによって、

測定結果から前記回転部の偏心とゆがみの影響を除去するための補正データを得ること、を特徴とするユニフォーミティ試験における補正方法。

【請求項 2】

あるタイヤのユニフォーミティ試験を行う際には、測定結果から前記補正データを差し引くこと、を特徴とする請求項 1 に記載のユニフォーミティ試験における補正方法。

【請求項 3】

前記回転部は、前記タイヤを挟み込む一対のリムと、前記一対のリムと一体になって回転するスピンドルとを含むこと、を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のユニフォーミティ試験における補正方法。

【請求項 4】

10

20

前記試験装置は、前記一対のリムの夫々の回転原点位置を検出する手段を有すること、を特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のユニフォーミティ試験及び動釣合試験における補正方法。

【請求項 5】

前記所定回数は、2、8 及び 16 のいずれかであること、を特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のユニフォーミティ試験における補正方法。

【請求項 6】

タイヤを回転部に取り付けて回転させ、前記タイヤの回転に伴う前記回転部の振動を測定する試験装置を用い、

前記タイヤの前記回転部に対する回転方向の取付角度を、測定ごとに 360° を所定回数で割った角度ずつ変えながら、前記測定を複数回行い、

複数回の測定により得られた、前記回転部の回転角度に対する反力の変動を示す波形データを記憶し、前記複数回の測定により得られた波形データを、前記回転部の回転角度を揃えて合成し、次いでこれを該測定の回数で割ることによって、

測定結果から前記回転部の偏心とゆがみの影響を除去するための補正データを得ること、を特徴とする動釣合試験における補正方法。

【請求項 7】

あるタイヤの動釣合試験を行う際には、測定結果から前記補正データを差し引くこと、を特徴とする請求項 6 に記載の動釣合試験における補正方法。

【請求項 8】

前記回転部は、前記タイヤを挟み込む一対のリムと、前記一対のリムと一体になって回転するスピンドルとを含むこと、を特徴とする請求項 6 又は 7 のいずれかに記載の動釣合試験における補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タイヤのユニフォーミティ試験と動釣合試験に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、回転しているタイヤが発生する力のばらつきを測定するユニフォーミティ試験が知られている。ユニフォーミティ試験に用いられるユニフォーミティ試験装置は、タイヤの外周面に回転ドラムを押し当てた状態でタイヤを回転させ、回転ドラムがタイヤから受ける反力の変動を測定するものである。

【0003】

一方、従来より、タイヤの偏心を測定する動釣合試験も知られている。動釣合試験で用いられる動釣合試験装置は、タイヤを回転させた時の振動状態の変化からタイヤの偏心を検出するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ユニフォーミティ試験装置や動釣合試験装置において、タイヤを回転支持する回転部（リムやスピンドル等）に偏心やゆがみ等があると、タイヤそのもののユニフォーミティや偏心を正確に測定することができない。また、試験装置の回転部の偏心やゆがみを極小に抑えようとうすると、部品の加工コストが増大する。そのため、測定結果から試験装置の回転部の偏心やゆがみの影響を除去して、タイヤそのもののユニフォーミティや偏心を求めることができる補正方法の開発が望まれている。

【0005】

上述した事情に鑑み、本発明は、試験装置の回転部の偏心やゆがみの影響を除去して、タイヤそのもののユニフォーミティや偏心を求めるための補正方法を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を解決するため、請求項 1 に係るユニフォーミティ試験における補正方法は、タイヤを回転部に取り付けて回転させ、タイヤに回転ドラムを押し当てると共に、ドラムがタイヤから受ける反力を測定する試験装置を用い、上記測定を、タイヤの回転部に対する（回転方向の）取付角度を変えながら複数回行い、複数回の測定により得られたデータを記憶し、当該記憶データを合成することによって、（測定結果から回転部の偏心とゆがみの影響を除去するための）補正データを得ること、を特徴とするものである。

【 0 0 0 7 】

あるタイヤのユニフォーミティ試験を行う際には、測定値から上記補正データを差し引きば、測定データから試験装置の回転部の偏心とゆがみの影響を除去して、タイヤそのもののユニフォーミティを求めることができる。

10

【 0 0 0 8 】

請求項 6 に係る動釣合試験における補正方法は、タイヤを回転部に取り付けて回転させ、タイヤの回転に伴う回転部の振動を測定する試験装置を用い、上記測定を、タイヤの回転部に対する（回転方向の）取付角度を変えながら複数回行い、複数回の測定により得られたデータを記憶し、当該記憶データを合成することによって、（測定結果から回転部の偏心とゆがみの影響を除去するための）補正データを得ること、を特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

あるタイヤの動釣合試験を行う際には、測定値から上記補正データを差し引けば、測定データから試験装置の回転部の偏心とゆがみの影響を除去して、タイヤそのものの偏心を求めることができる。

20

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。まず、ユニフォーミティ試験と動釣合試験を行うための装置（以下、試験装置 1 とする）について説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、試験装置 1 の基本構成を示す側面図である。試験装置 1 の装置フレームは、ベース 5 0 と、ベース 5 0 から鉛直上方に延びる支柱 5 2 と、支柱 5 2 に支えられた天板 5 4 とから成っている。ベース 5 0 には、タイヤ T を保持して回転するスピンドル 1 0 0 が取り付けられている。

30

【 0 0 1 2 】

スピンドル 1 0 0 の側方には、ユニフォーミティ試験で使用される回転ドラム 3 0 が設けられている。ユニフォーミティ試験時には、回転ドラム 3 0 をタイヤ T に押し当てた状態でスピンドル 1 0 0 を回転させ、回転ドラム 3 0 がタイヤ T から受ける反力（半径方向及びスラスト方向）をロードセル 3 3 により検出する。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、スピンドル 1 0 0 を示す側断面図である。スピンドル 1 0 0 は、中空のスピンドル軸 1 2 0 とブラケット 1 5 0 及び中空シャフト 1 7 0 を直列に組み合わせて構成されたものである。スピンドル軸 1 2 0 は、スピンドルハウジング 1 1 0 に（ベアリング 1 1 2 を介して）回転可能に支持されている。スピンドルハウジング 1 1 0 は、装置ベース 5 0 にサスペンション 5 0 0（図 4）を介して取り付けられている。

40

【 0 0 1 4 】

スピンドル 1 0 0 の中空シャフト 1 7 0 の上端部には、下リム 1 0 が取り付けられている。また、スピンドル 1 0 0 に挿入されるロックシャフト 3 0 0 の上端部には、上リム 2 0 が取り付けられている。そして、ロックシャフト 3 0 0 をスピンドル 1 0 0（の中空シャフト 1 7 0 とブラケット 1 5 0）に挿入すると、下リム 1 0 と上リム 2 0 との間でタイヤ T が挟み込まれて保持される。

【 0 0 1 5 】

スピンドル軸 1 2 0 の下端には、スピンドル軸 1 2 0 を回転駆動するためのプーリ 1 4 0

50

が取り付けられている。プーリ 1 4 0 には無端ベルト 1 4 2 が掛け渡されており、ベース 5 0 に固定されたサーボモータ 1 3 0 (図 1) により無端ベルト 1 4 2 を介して回転駆動される。

【 0 0 1 6 】

スピンドル軸 1 2 0 は中空の軸部材であり、その中空部分はエア供給のための二重管となっている。二重管の外側部分 1 1 5 は、タイヤにインフレートされるエアを通すためのエア通路であり、内側部分 1 1 9 は後述のロック用シリンダ 1 6 5 を駆動するためのエアを通すエア通路である。これら二重管の外側部分 1 1 5 と内側部分 1 1 9 には、スピンドル軸 1 2 0 の下端に設けられたロータリージョイント 1 4 5 を経由して、エア供給装置 7 0 3 (図 5) からのエアが供給される。尚、エア通路の詳細については説明を省略する。

10

【 0 0 1 7 】

ロックシャフト 3 0 0 の下部の外周には 1 5 段のロック溝 3 0 2 が縦に配列されている。ブラケット 1 5 0 にはロックシャフト 3 0 0 の外周面に対向するロック部材 1 6 0 が設けられている。ロック部材 1 6 0 は縦に配列された 6 段のロック爪 1 6 2 を有しており、このロック爪 1 6 2 がロックシャフト 3 0 0 のロック溝 3 0 2 に係合する。

【 0 0 1 8 】

ロック部材 1 6 0 を駆動するロック用シリンダ 1 6 5 は、ブラケット 1 5 0 の外周部分に取り付けられている。ロック用シリンダ 1 6 5 はオンの時にはロック部材 1 6 0 がロックシャフト 3 0 0 に係合し、ロック用シリンダ 1 6 5 はオフの時にはロック部材 1 6 0 がロックシャフト 3 0 0 から離間してこれを解放する。

20

【 0 0 1 9 】

以上のように構成されているため、ロックシャフト 3 0 0 をスピンドル 1 0 0 のブラケット 1 5 0 に挿入してロック用シリンダ 1 6 5 をオンすることによって、下リム 1 0 と上リム 2 0 の間でタイヤ T を挟んで保持することができる。さらに、サーボモータ 1 3 0 を駆動すると、スピンドル 1 0 0 が回転し、下リム 1 0 と上リム 2 0 の間で保持されたタイヤ T も回転する。

【 0 0 2 0 】

次に、ロックシャフト 3 0 0 を昇降駆動するための構成について説明する。図 2 に示すように、ロックシャフト 3 0 0 の頂部 3 1 0 には、後述のチャック爪 2 2 2 に内側から係合される固定リング 3 2 0 が設けられている。ロックシャフト 3 0 0 を上下に駆動してスピンドル 1 0 0 に挿入する(あるいは引き抜く)インサータユニット 2 0 0 は、図 1 に示す天板 5 4 のさらに上方に配置された昇降ハウジング 6 0 に取り付けられている。昇降ハウジング 6 0 は、リニアガイド 6 1 とキャリッジ 6 2 によって昇降可能に支持されており、一对の昇降シリンダ 6 5 によって昇降駆動される。

30

【 0 0 2 1 】

図 3 は、インサータユニット 2 0 0 の構造を示す断面図である。インサータユニット 2 0 0 は、スピンドル 1 0 0 に追従して回転できるよう回転可能に支持された中間シャフト 2 4 0 を有している。中間シャフト 2 4 0 は、昇降ハウジング 6 0 に(ベ어링 2 5 5 を介して)回転可能に支持されている回転シャフト 2 5 0 の下端に取り付けられている。

【 0 0 2 2 】

中間シャフト 2 4 0 の下端にはロックシャフト 3 0 0 の固定リング 3 2 0 に内側から係合するチャック爪 2 2 2 が設けられている。チャック爪 2 2 2 はバネ部材 2 2 4 によって内側に向けて付勢されている。中間シャフト 2 4 0 には、円錐状の先端部を持つチャック駆動部材 2 3 0 が上下に移動可能に保持されており、その円錐状の先端部がチャック爪 2 2 2 のテーパ面に上方から当接している。

40

【 0 0 2 3 】

チャック駆動部材 2 3 0 はエア圧により上下に駆動される。即ち、中間シャフト 2 4 0 の内部にはキャビティ 2 4 2 が形成されており、このキャビティ 2 4 2 は(チャック駆動部材 2 3 0 の上端に固定された)仕切板 2 3 5 によって上下に分けられている。また、キャビティ 2 4 2 には、回転シャフト 2 5 0 と中間シャフト 2 4 0 を貫通するエアパイプ 2 6

50

2 と、回転シャフト 250 の上端に設けられたロータリージョイント 260 を経由して、チャック用エア供給装置 704 (図 5) からエアが送り込まれる。

【0024】

従って、チャック用エア供給装置 704 (図 5) からエアを供給してキャビティ 242 の上側の内圧を上げると、チャック駆動部材 230 が下降する。これにより、チャック爪 222 が外側に (バネ部材 224 の弾性力に抗して) 移動して、固定リング 320 に係合する。一方、ロータリージョイント 260 からエアを排出してキャビティ 242 の上側の内圧を下げると、チャック駆動部材 230 が上昇する。これにより、チャック爪 222 がバネ部材 224 の弾性力によって内側に移動し、チャック爪 222 による固定リング 320 のロックが解除される。なお、図 3 では、チャック爪 222 が固定リング 320 をロックした状態 (一点鎖線の左側) とロックが解除された状態 (一点鎖線の右側) の両方を示す。

10

【0025】

かくして、ロータリージョイント 260 からエアを供給することにより、チャック爪 222 が (スピンドル 100 に挿入された) ロックシャフト 300 の固定リング 320 をチャックする。この状態でスピンドル 100 を回転させると、回転シャフト 250 と中間シャフト 240 も従動回転する。

【0026】

図 1 に示すように、天板 54 上には、ロックシャフト 300 の上下方向の位置調節のための階段状 (9 段) の調節部材 70 が設けられている。調節部材 70 は天板 54 上に配設されたガイドレール 71 の上をスライド可能に構成されている。昇降ハウジング 60 には、調節部材 70 の階段部分に上方から当接する昇降ストッパ (図示せず) が設けられている。

20

【0027】

タイヤ T を着脱する際には、まずロック用シリンダ 165 をオフして、ロックシャフト 300 のロックを解除する。そして、チャック爪 222 を駆動してロックシャフト 300 をチャックし、次いで昇降モータ 65 を駆動してロックシャフト 300 をスピンドル 100 から引き抜く。作業者が下リム 10 にタイヤ T をセットした後、昇降モータ 65 を駆動して、ロックシャフト 300 をスピンドル 100 に挿入する。そして、ロック用シリンダ 165 をオンして、ロックシャフト 300 を再びロックする。

【0028】

尚、ロック部材 160 のロック爪 162 をロックシャフト 300 のどのロック溝 302 に係合させるかによって、複数幅のタイヤに対応することができるが、ここでは説明を省略する。

30

【0029】

図 4 は、図 1 の A - A' 断面図である。試験装置 1 は動釣合試験にも対応しているため、スピンドルハウジング 110 は、サスペンション機構 500 により図中 X 方向に振動できるように支持されている。即ち、スピンドルハウジング 110 は、水平に延びる棒バネ 102 を介してベース 50 に取り付けられ、且つベース 50 から鉛直に吊り下げられた懸架バー 104 によって懸架支持されている。某バネ 102 は図中 W で示す撓み方向に弾性変形可能である。

40

【0030】

動釣合試験時の X 方向の振動を検出するため、スピンドルハウジング 110 には X 方向とスピンドル軸方向の両方に直交する方向に延びる取付バー 180 が取り付けられている。また、取付バー 180 に対向して、ベース 50 から取付バー 182 が延びている。2つの取付バー 180, 182 の間には、X 方向にかかる負荷を検出するロードセル 185 が挟まれている。

【0031】

スピンドル軸 120 に大きな荷重がかかるユニフォームティ測定時には、スピンドルハウジング 110 が振動しないよう押さえる必要がある。そこで、ベース 50 には円錐状の先端を持つ押圧部材 192 が設けられ、スピンドルハウジング 110 にはテーパのついた一

50

対の凹部 1 9 4 が形成されている。ユニフォーミティ試験時には、振動規制シリンダ 1 9 0 を駆動して押圧部材 1 1 2 を凹部 1 9 2 に押し当ててスピンドルハウジング 1 1 0 を振動しないよう押さえる。一方、動釣合試験時には、振動規制シリンダ 1 9 0 をオフして押圧部材 1 1 2 を凹部 1 9 2 から離し、スピンドルハウジング 1 1 0 が X 方向に振動できるようにする。

【 0 0 3 2 】

また、ユニフォーミティ試験時には、インサータユニット 2 0 0 (図 3) のチャック爪 2 2 2 がロックシャフト 3 0 0 をチャックする。即ち、タイヤを上下 (スピンドル 1 0 0 側とインサータユニット 2 0 0 側) でホールドし、回転ドラム 3 0 を押し当てる際の荷重に耐えられるようタイヤを強固に支持する。一方、動釣合試験時には、チャック爪 2 2 2 によるチャックを解除してスピンドルハウジング 1 1 0 が X 方向に振動できるようにする。

10

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、回転ドラム 3 0 は、水平に延びるレール 3 1 の上をスライド可能な稼働ハウジング 3 2 に搭載され、ドラム移動用モータ 7 0 2 (図 5) により駆動されるラックピニオン機構 3 5 (ピニオン 3 6 ・ラック 3 8) によってタイヤ T に対して近接 / 離間方向に移動する。また、回転ドラム 3 0 の回転軸には、回転ドラム 3 0 がタイヤ T から受ける反力 (半径方向及びスラスト方向) を検出するロードセル 3 3 が取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

次に、この試験装置 1 の制御系について説明する。制御部 7 0 0 は、ユニフォーミティ試験用のロードセル 3 3 と、動釣合試験用のロードセル 1 8 5 の値を読み込み、データをメモリ 7 1 0 に記憶することができる。また、サーボモータ 1 3 0 の内蔵エンコーダからは、スピンドル 1 0 0 (即ち下リム 1 0) の回転位置情報が入力される。さらに、制御部 7 0 0 には、上リム 2 0 に設けられた所定のマーキングを検知するための上リム位置センサ (近接センサ) 7 0 1 から、上リム 7 0 1 が回転原点位置にあるか否かを示す情報が入力される。

20

【 0 0 3 5 】

また、制御部 7 0 0 は、スピンドル 1 0 0 を回転させるサーボモータ 1 3 0 と、ロックシャフト 3 0 0 を昇降させる昇降モータ 6 5 と、回転ドラム 3 0 をスライドさせるドラム移動用モータ 7 0 2 と、スピンドル 1 0 0 に挿入されたロックシャフト 3 0 0 をロックするためのロック用シリンダ 1 6 5 と、ユニフォーミティ試験時にスピンドル 1 0 0 が振動しないようにするための振動規制シリンダ 1 9 0 とを駆動制御する。また、制御部 7 0 0 は、タイヤにエアをインフレートするインフレート用エア供給装置 7 0 3 と、ロックシャフト 3 0 0 の上端をチャックするためのチャック用エア供給装置 7 0 4 とを駆動制御する。

30

【 0 0 3 6 】

次に、ユニフォーミティ試験について説明する。

試験装置 1 の回転部 (上下リム 2 0 , 1 0 やスピンドル 1 0 0) に偏心やゆがみがあると、タイヤそのもののユニフォーミティを正確に測定することができない。そこで、以下に説明する方法で、試験装置 1 の回転部の偏心とゆがみの影響を測定結果から除去して、タイヤそのもののユニフォーミティを求める。

40

【 0 0 3 7 】

図 6 は、試験装置 1 の回転部の偏心とゆがみの影響を除去する補正方法を示す流れ図である。まず、作業者が下リム 1 0 上にタイヤを装着する (S 1 0)。前述のとおり、この状態では、上下リム 2 0 , 1 0 は共に回転原点位置にある。タイヤを装着すると、作業者は操作パネル 7 0 5 (図 5) に設けられた、図示しない「測定」スイッチを押す。

【 0 0 3 8 】

「測定」スイッチが押されると、制御部 7 0 0 は、図 7 に示す「測定プロセス」を実行する (S 1 2)。この測定プロセスでは、昇降モータ 6 5 を駆動してロックシャフト 3 0 0 をスピンドル 1 0 0 を挿入し (図 7 の S 1 0 0)、ロック用シリンダ 1 6 5 を駆動してロックシャフト 3 0 0 をロックする (S 1 0 2)。そして、タイヤ T 内にエアをインフレー

50

トし (S 1 0 4)、ドラム 3 0 をスライドさせてタイヤ T に押し当てる (S 1 0 6)。そして、サーボモータ 1 3 0 を駆動してスピンドル 1 0 0 を 3 6 0 度回転させつつ、スピンドル 1 0 0 の所定回転角度毎にロードセル 3 3 の値を読み込み、メモリに記憶する (S 1 0 8)。スピンドル 1 0 0 が 3 6 0 度回転し終わると、ロックシャフト 3 0 0 のロックを解除し (S 1 1 0)、ロックシャフト 3 0 0 をスピンドル 1 0 0 から引き抜く (S 1 1 2)。

【 0 0 3 9 】

この測定プロセスにより、図 8 (A) に示すようなデータがメモリ 7 1 0 に記憶される。図 8 において、横軸はスピンドル 1 0 0 の回転角度 (即ちタイヤ T の回転角度) であり、縦軸はロードセル 3 3 の値、即ちタイヤ T からドラム 3 0 の受ける反力の大きさである。

10

【 0 0 4 0 】

測定プロセスが完了すると (この状態で上下リム 2 0 , 1 0 は共に回転原点位置にある)、作業者は一旦タイヤ T を取りはずす。そして、タイヤ T を上下リム 2 0 , 1 0 に対して 4 5 度だけ回転させて再び装着する (S 1 4)。タイヤ T の装着後、制御部 7 0 0 は前述の測定プロセスを実行する (S 1 6)。この時に得られるデータの一例を、図 8 (B) に示す。

【 0 0 4 1 】

そして、測定プロセスが終わると、作業者は再びタイヤ T を取りはずし、タイヤ T を上下リム 2 0 , 1 0 に対してさらに 4 5 度だけ回転させて装着する (S 1 8)。即ち、タイヤ T は、ステップ S 1 0 の状態から 9 0 度回転した位置に装着されることになる。タイヤ T の装着後、制御部は前述の測定プロセスを実行する (S 2 0)。この時に得られるデータの一例を図 8 (C) に示す。

20

【 0 0 4 2 】

このようなタイヤの装着と測定プロセスをさらに 5 回繰り返す (S 2 2 ~ S 4 0)。タイヤの取付角度は、ステップ S 1 0 の状態を基準 (0 度) とすると、夫々 1 3 5 度、1 8 0 度、2 2 5 度、2 7 0 度、3 1 5 度となる。この時に得られるデータの例を図 8 (D) ~ (H) に示す。

【 0 0 4 3 】

図 8 (A) ~ (H) の 8 つの波形を足し合わせれば、タイヤの偏心やゆがみは相殺される。従って、もしリム 2 0 , 1 0 やスピンドル 1 0 0 に偏心やゆがみが無ければ、8 つの波形を足し合わせたものは振幅 0 の直線となるはずである。しかしながら、実際に図 8 (A) ~ (H) の 8 つ波形を足し合わせると、図 8 (I) に示すような波形が得られる。

30

【 0 0 4 4 】

この図 8 (I) の波形は、リムやスピンドルの偏心やゆがみを 8 回足し合わせたものに相当する。従って、図 8 (I) の振幅 (縦軸) を 1 / 8 にしたものが、試験装置 1 の回転部 (上下リム 2 0 , 1 0 やスピンドル 1 0 0) の偏心やゆがみを表すデータとなる。制御部 7 0 0 は、このデータを補正用データとしてメモリ 7 1 0 に記憶する (S 4 2)。

【 0 0 4 5 】

図 9 は、タイヤのユニフォーミティ試験方法の流れ図である。まず、作業者が、下リム 1 0 上にタイヤを装着する (S 1 5 0)。このステップ S 3 0 においては、上下リム 2 0 , 1 0 が共に回転原点位置にある。そして、作業者が前述の「測定」スイッチを押す。制御部が、前述の測定プロセスを実行する (S 1 5 2)。ここで得られたデータを図 1 0 に示す。制御部は、図 1 0 の波形から前述の補正データを差し引きする処理を行う (S 1 5 4)。かくして、試験装置 1 の回転部 (上下リム 2 0 , 1 0 やスピンドル 1 0 0) の偏心やゆがみ分が除去された、タイヤそのもののユニフォーミティが求められる。

40

【 0 0 4 6 】

尚、一度上記の補正データを取ってしまえば、同じサイズのタイヤにそのまま使うことができる。補正データを違うサイズのタイヤに使用する場合には、換算が必要になるが、これについては説明を省略する。

【 0 0 4 7 】

50

以上のように、この実施形態の補正方法によれば、リムやスピンドルの偏心とゆがみ分が除去された正味のタイヤのユニフォーミティが求められ、測定精度が向上する。また、特別に精度の良いリムやスピンドルを用いる必要がないので、コストがかからない。

【0048】

上記の偏心補正では、1回転を8分割しタイヤの取付角度を45度おきに変えて測定したが、他の分割数でも良い。例えば、1回転を16分割しタイヤの取付角度を22.5度ずつ変えて測定しても良い。また、1回転を2分割してタイヤの取付角度0度と180度で測定しても良い。

【0049】

なお、図8(A)～(H)に示す波形を時間の関数として表すと、 $R F V n(t) = A n \cdot \sin(wt + \theta n)$ となる。但し、 $n = 1 \sim 8$ で、夫々図8(A)～(H)に対応している。ここで、 w はスピンドル100の回転角速度、 t は時間、 $A n$ は振幅、 θ は初期位相である。この関数を用いれば、リムやスピンドルの偏心とゆがみ量 $H R F V(t)$ は、以下の(1)式のように表すことできる。

$$H R F V(t) = 1/8 \times \sum A n \sin(wt + \theta n)$$

【0050】

上記の補正方法は、動釣合試験にも適用することができる。動釣合試験時には、振動規制シリンダ190をオフして押圧部材112を凹部192から離し、スピンドルハウジング110がX方向に振動できるようにする。また、図3のチャック爪222によるロックシャフト300のチャックを解除する。

【0051】

動釣合試験における補正方法は、ユニフォーミティ試験(図6)の場合と同様に行われる。但し、測定プロセスでは、スピンドル100を回転させ、スピンドル100の所定回転角度毎に(サスペンション500に取り付けられた)ロードセル190の値を読み込み、メモリ710に記憶する。その他のプロセスは、図6と同様である。

【0052】

最後に、この発明の特徴的構成と実施形態との関係について説明する。この発明のユニフォーミティ試験における補正方法は、タイヤを回転部に取り付けて回転させ、タイヤに回転ドラムを押し当てると共に、ドラムがタイヤから受ける反力を測定する試験装置を用い、上記の測定を、タイヤの回転部に対する(回転方向の)取付角度を変えながら複数回行い、複数回の測定により得られたデータを記憶し、これを合成することによって、(測定結果から回転部の偏心とゆがみの影響を除去するための)補正データを得るものである。従って、あるタイヤのユニフォーミティを測定する際には、測定値から上記補正データを差し引けば、測定データから試験装置の回転部の偏心とゆがみの影響を除去して、タイヤそのもののユニフォーミティを求めることができる。ここで、上記の「回転部」は、実施形態中の上下リム20, 10とスピンドル100及びロックシャフト300に対応している。

【0053】

また、この発明の動釣合試験における補正方法は、タイヤを回転部に取り付けて回転させ、タイヤの回転に伴う回転部の振動を測定する試験装置を用い、上記測定を、タイヤの回転部に対する(回転方向の)取付角度を変えながら複数回行い、複数回の測定により得られたデータを記憶し、これを合成することによって、(測定結果から回転部の偏心とゆがみの影響を除去するための)補正データを得るものである。従って、あるタイヤの動釣合試験を行う際には、測定値から上記補正データを差し引けば、測定データから試験装置の回転部の偏心とゆがみの影響を除去して、タイヤそのものの偏心を求めることができる。

【0054】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明のユニフォーミティ試験及び動釣合試験における補正方法によれば、測定結果から試験装置の回転部の偏心とゆがみの影響を除去して、タイヤそのもののユニフォーミティ/偏心を求めることができる。従って、ユニフォーミティ試験及

10

20

30

40

50

び動釣合試験における測定精度が向上する。また、特別に精度のよいリムやスピンドルを用いる必要がないので、コストもかからない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態の試験装置を示す側面図である。

【図 2】図 1 の試験装置のスピンドルを示す側断面図である。

【図 3】図 1 の試験装置のインサータユニットを示す側断面図である。

【図 4】スピンドルハウジングの支持構造を示す断面図である。

【図 5】試験装置の制御系を示すブロック図である。

【図 6】試験装置の回転部の偏心とゆがみの影響を除去する補正方法を示す流れ図である

10

。【図 7】測定プロセスを示す流れ図である。

【図 8】図 6 の補正方法により得られる測定データの例を示す図である。

【図 9】ユニフォーミティ測定方法を示す流れ図である。

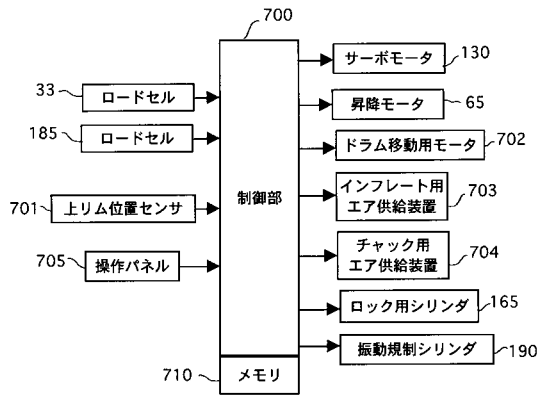
【図 10】図 8 のユニフォーミティ測定方法で得られるデータの例を示す図である。

【符号の説明】

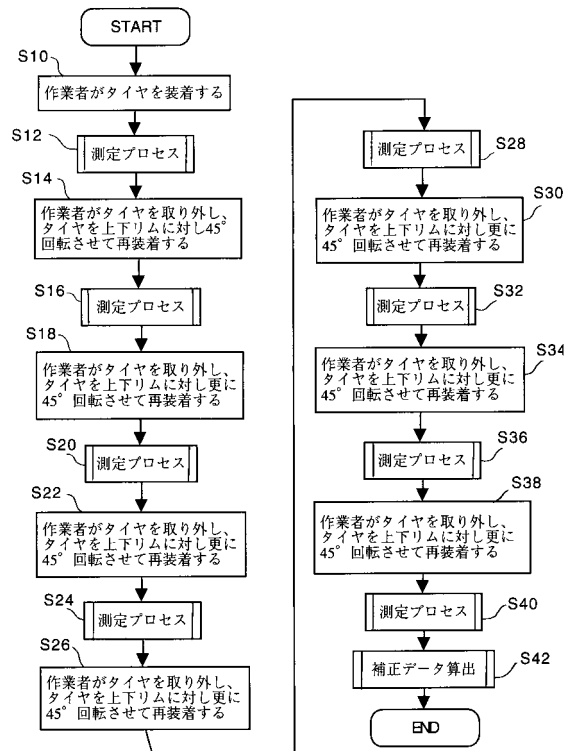
1	試験装置
1 0	下リム
2 0	上リム
3 0	回転ドラム
5 0	ベース
1 0 0	スピンドル
1 1 0	スピンドルハウジング
1 6 0	ロック部材
2 0 0	インサータユニット
3 0 0	ロックシャフト
7 0 0	制御部

20

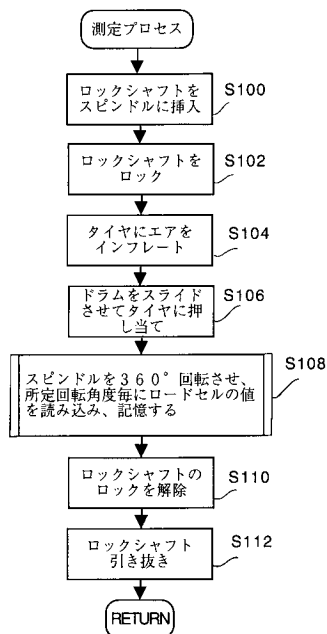
【図 5】



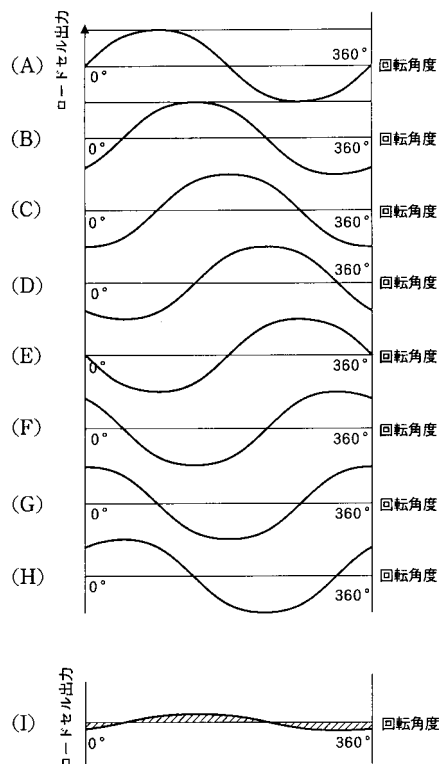
【図 6】



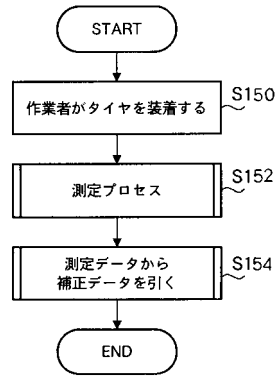
【図 7】



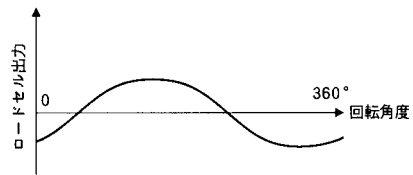
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 2 - 1 5 0 7 4 1 (J P , A)
特開平 0 1 - 1 4 2 4 2 9 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 1 5 0 7 4 (J P , A)
特開平 0 2 - 2 5 9 4 4 5 (J P , A)
特開昭 6 2 - 2 2 8 1 2 7 (J P , A)
特開平 0 1 - 2 5 3 6 3 0 (J P , A)
特開昭 5 7 - 1 4 1 5 3 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 9 0 8 9 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01M 1/16

G01M 17/02