

(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2013-236720

(P2013-236720A)

(43) 公開日 平成25年11月28日(2013.11.28)

(51) Int.Cl.

A 6 3 B 69/40 (2006.01)

F I

A 6 3 B 69/40 5 0 1 B

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-110697 (P2012-110697)
 (22) 出願日 平成24年5月14日 (2012.5.14)

(71) 出願人 392026121
 株式会社西野製作所
 石川県金沢市北安江3丁目8-5
 (74) 代理人 100078673
 弁理士 西 孝雄
 (72) 発明者 板坂 重和
 石川県金沢市北安江3丁目8-5 株式会
 社西野製作所内
 (72) 発明者 酒井 祐一
 石川県金沢市北安江3丁目8-5 株式会
 社西野製作所内

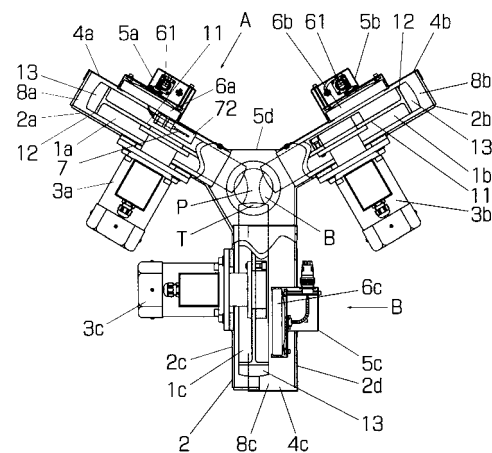
(54) 【発明の名称】 ピッチングマシン

(57) 【要約】

【課題】回転するローラによってボールを投球する種類のピッチングマシンに関し、季節や時間の経過によってボールの通過点が乱れるのを防止し、球速、投球方向及び自転速度を正確に制御されたボールを投球可能なピッチングマシンを得る。

【解決手段】ローラの配置空間を暖めるヒータと、ローラ外周の弾性材からなるタイヤないしその配置空間の温度を検出するセンサとを備え、センサの検出温度が設定温度より低くなったときにタイヤ及びローラの配置空間内の空気を加熱する。ヒータ及びセンサは、投球口へのボールの出入り口を残して閉鎖されたローラの配置空間内に設置する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

投球口に挿入されたボールを回転するローラ周囲の弾性材の摩擦力により加速して投球するピッチングマシンにおいて、前記ローラとこれらのローラの配置空間を暖めるヒータと、前記弾性材ないし配置空間の温度を検出するセンサとを備え、当該センサの検出温度が設定温度より低くなったときに前記ヒータで前記弾性材及び配置空間内の空気を加熱することを特徴とする、ピッチングマシン。

【請求項 2】

前記弾性材が、ウレタンゴムである、請求項 1 記載のピッチングマシン。

【請求項 3】

前記ヒータが前記ローラの配置空間内に設置されて輻射作用により当該ローラのディスクないし弾性材を暖める電気ヒータであることを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載のピッチングマシン。

【請求項 4】

前記センサが、前記ローラの配置空間内の固定位置に設置されたローラ周囲と同材質の弾性体の内部温度を検出するセンサである、請求項 1 又は 2 記載のピッチングマシン。

【請求項 5】

投球口を中心として放射方向に 3 個の前記ローラが配置され、投球口への出入り口を残してこれらのローラの配置空間がローラフレームを形成する鋼板と当該フレームに固定したカバーとにより区画され、3 個のローラをそれぞれ加熱するための 3 個のヒータと、何れか 1 個のローラの配置空間内の温度を検出する 1 個の前記センサとを備え、当該 1 個のセンサの検出温度で前記 3 個のヒータの通電を同時に制御することを特徴とする、請求項 3 記載のピッチングマシン。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、ピッチングマシン、すなわち野球の打撃練習やテニスの打球練習をする際にプレーヤーに向けて速度や回転の異なるボールを投球できるようにした装置に関するもので、特に回転する円板ないしローラ（以下、総称して「ローラ」と言う。）の外周の摩擦力によってボールを加速して投球する種類のピッチングマシンに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

この種のピッチングマシンは、投球口にボールを挟持する 2 個又は 3 個のローラを配置し、これらのローラを回転させながら所定のタイミングで投球口にボールを落とし込み、回転するローラ外周の摩擦力によって落とし込まれたボールを投球するというものである。投球されるボールの速度は、ローラの周速、すなわち回転速度によって設定することができる。

【0003】

2 個のローラを対向配置したピッチングマシンでは、2 個のローラの速度差により、ボールに 1 軸回りの回転（自転）を与えることができる。例えば鉛直軸回りに水平面内で回転する 2 個のローラでボールを投球する場合、2 個のローラの回転差によってボールに鉛直軸回りの自転を付与することができ、カーブとシュートを投げ分けることができる。放射方向に 3 個のローラを配置したピッチングマシンでは、3 個のローラの回転速度を個別に制御することにより、球速、投球方向と直交する面内での自転軸の方向、及び当該軸回りの自転速度を設定することができ、これらを細かく制御することによってプレーヤーに向けて種々の球種のボールを投球することが可能である。

【0004】

投球口に落とし込まれたボールは、ローラの周面に接触することによって、回転するローラの外周から接線方向の推力を受けて投球されるのであるが、ボールを所定の速度まで加速するためには、ある程度の距離の加速区間が必要であり、その区間中は、ボールの周面

10

20

30

40

50

とローラの外周が接触している必要がある。ローラの外周が円弧であることから、ボールがローラの外周が潰れなければ加速区間を確保することができない。テニスボールのように柔らかい（容易に潰れる）ボールであれば、ローラの外周は硬くてもよいが、硬式野球のボールのように硬いときは、必要な加速区間を確保するために、押されたときに潰れることができ、かつ摩擦係数の大きな材料でローラの外周を形成することが必要である。このような材料として合成ゴムなどの弾性材、特にウレタンゴムが好適に用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第3936539号公報

10

【特許文献2】特許第4883516号公報

【特許文献3】特許第4911719号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1～3に示されている投球口を中心とする放射方向に3個のローラを設けてこれらのローラの回転速度をニューラルネットワークを用いてティーチングした制御器により個別に制御するようにしたピッチングマシンは、ボールの球速及び自転軸の方向と自転速度とを正確かつ微細にコントロールして設定された目標に向けて意図したとおりの軌跡を描いて飛ぶボールを投球することができる。

20

【0007】

この発明の発明者らは、上記構造のピッチングマシンの実用化を目指した研究において、ベースプレート上におけるボールの通過点、球速、ボールの変化の仕方とその程度とを設定してボールを投球する試験を繰り返し行ったところ、時間の経過によって投球されたボールが設定した通過点から外れてゆく傾向が見られ、その原因が気温の変化であるように思われた。そこで、ローラの外周に設けた弾性材の温度による弾性（ヤング率）の変化をショア硬度計で計測したが、温度変化による弾性の変化は認められなかった。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明のピッチングマシンは、投球口Pに挿入されたボールBを回転するローラ1（1a、1b、1c）の周面の弾性材からなるタイヤ13の摩擦力により加速して投球する構造を備えている。この発明のピッチングマシンは、ローラ1とこれらのローラの配置空間8を暖めるヒータ6（6a、6b、6c）と、ローラのタイヤ13ないしこれらのローラの配置空間8の温度を検出するセンサ7とを備えている。図示していない制御器は、センサ7の検出温度が当該制御器に設定された温度より低くなったときに、ヒータ6でタイヤ13及びローラの配置空間8内の空気を加熱する。タイヤ13を形成する弾性材は、一般には合成ゴムであり、特にウレタンゴムが適している（特許文献3）。

30

【0009】

ローラ1の配置空間8は、投球口へのボールの出入り口を残して、これらのローラを支持するローラフレーム2を形成している鋼板2（2a、2b、2c、2d）及び当該フレームに固定した着脱自在なカバー4（4a、4b、4c）によって閉鎖されている。ヒータ6は、この閉鎖された配置空間8内に設置されて、輻射作用により各ローラ1のディスク11ないし弾性材のタイヤ13を暖める。この場合のヒータは、電気ヒータ、特にセラミックヒータを用いるのが制御及び取扱いの点で便利である。

40

【0010】

センサ7は、ローラフレーム2とカバー4（4a、4b、4c）、5（5a、5b、5c、5d）とによって囲まれたローラ1の配置空間8内の固定位置に設置された弾性体72内の温度を検出するように設けるのが好ましい。この弾性体72は、ローラ1の周面に設けたタイヤ13と同材質の弾性体を用いるべきである。

【0011】

50

この発明のピッチングマシンの基本構造としては、特許文献 1 ~ 3 に記載されている構造の、投球口 P を中心として放射方向に 3 個のローラ 1 を配置した構造が特に好適である。この場合、3 個のローラ 1 のそれぞれを個別に加熱する 3 個のヒータ 6 を設け、これらのローラ 1 の何れか 1 個のローラ 1 a の配置空間 8 a 内に、センサ 7 を設置し、その 1 個のセンサ 7 の検出温度で 3 個のヒータ 6 の通電を同時に制御すれば、投球精度を低下させないで装置コストを低減できると共に、制御も容易になる。

【発明の効果】

【0012】

ピッチングマシンから投球されるボールの球速や変化の仕方とその程度の乱れは、ローラの外周に設けた弾性材の物性が温度により変化するためと考えられる。前述したように、ウレタンゴムの弾性は、温度によって変わらなかったが、一般的な弾性材は粘性も備えており、この粘性が温度により変化して、投球の乱れを生じていたと考えられる。タイヤ 13 の粘性は、ボール B を挟んで潰れたタイヤが復元するときの復元速度に影響を与える。そのため、投球されるボールの球速や自転速度に制御値からのずれが生じてボールが設定した通過点から外れてしまったと考えられる。

10

【0013】

ボールがローラの間に挿入されてローラの間に挟まれると、図 4 に示すように、ローラ外周の弾性材のタイヤ 13 は変形する（潰れる）。弾性材のタイヤ 13 には、ボール B を加速する接線方向の力の反力が作用するので、ボール B の後ろ側 r が接線方向にも潰れていると考えられる。ボール B が加速されてタイヤ 13 の接線速度に近づくと、接線方向の反力は弱くなり、かつタイヤ 13 がボールの半径方向に離れてゆくため、接線方向に潰れたタイヤ 13 の復元力がちょうど投球時における指先のスナップのようにボール B をタイヤ 13 の間から弾き出すように作用する。しかし、タイヤ 13 を形成している弾性材の粘性が大きくなると、潰れの復元がゆっくりと起るようになり、スナップが利かなくなってローラの周速が同じであっても投球されるボールの速度は遅くなる。

20

【0014】

また、ボールを挟むローラ 1 に速度差があるとき、図 5 に示すように、周速が速い方のタイヤ 13 c の後ろ側 c r の潰れが大きく、周速が遅い方のタイヤ 13 a のボール前方の膨らみ a f は、速い方のそれ c f よりも大きくなる。速度差のあるローラ外周のタイヤ 13 a、13 c の潰れの復元速度が弾性材の粘性が増加することによって遅くなるため、タイヤ 13 a、13 c の速度差が同じであっても、ボール B に付与される自転速度に差が生じ、投球されたボールの軌跡が変化して、予定した通過点を通らなくなると考えられる。

30

【0015】

この発明のピッチングマシンは、弾性材からなるタイヤ 13 を加熱するヒータ 6 を設けることにより、ローラ 1 を包囲している空間 8 内の環境温度を当該ピッチングマシンが使用される温度範囲の内の高い側の温度に維持されるように制御している。すなわち、ボールに回転と推力とを与える弾性材の温度が外気温に関らず、ほぼ一定となるので、弾性材の粘性がほぼ一定に維持され、温度により変化しない弾性と相まって、ローラからボールに与えられる推力及び回転力が一定に維持されて正確なボールのコントロールが可能になると考えられる。

40

【0016】

そして、弾性材の動作環境をピッチングマシンが使用される温度範囲での高い方の温度に設定するようにしたため、弾性材の加温手段のみを設けてやればよく、冷房と暖房とによって弾性材の温度を一定に保つ構造に比べて装置コストを安価にできる。また、ピッチングマシンが設置される環境の最高温度より若干低い温度に弾性材の加熱温度を設定することにより、ヒータの消費電力を少なくすることができる。

【0017】

この発明により、季節や環境温度の変化に影響されないで、球速、投球方向及び自転速度を正確に制御されたボールを投球することが可能なピッチングマシンを提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】ローラフレーム、カバー及びローラの一部を破壊して示す実施例の要部の正面図

【図2】図1の左上ローラとカバー、ヒータ及び外付けセンサの配置関係を示すA矢視図

。

【図3】下側ローラに付いての図2と同様なB矢視図

【図4】ボールを挟持した弾性体のタイヤの潰れ状態を模式的に示す図

【図5】ローラに速度差があるときの図4と同様な図

【発明を実施するための形態】

【0019】

10

以下、図1～3を参照して、この発明のピッチングマシンの実施例を説明する。投球口Pから投球されるボールBを挟んでボールに推力と回転力とを与えるローラ1(1a、1b、1c)は、投球口Pの軸心を中心として放射方向に3個設けられている。下側のローラ1cの回転面は鉛直であり、前方から見て3個のローラが120度間隔でY字形に配置されている。この3個のローラを軸支するローラフレーム2は、前方(プレーヤー側)から見てY形をしており、下側のローラ1cは、ローラフレームの構成部材である2枚の鋼板2c、2dの間に位置し、上側の左右のローラ1a、1bは、上記2枚の鋼板2c、2dのそれぞれから斜め上方に屈曲して延びる鋼板2a、2bの上に位置している。各ローラ1の軸心の位置には、インバータモータ3(3a、3b、3c)がそれぞれの鋼板2a、2b、2cに固定して取り付けられ、当該モータの出力軸は、図示されていない軸受でそれらの鋼板2a、2b、2cに軸支されたローラ1a、1b、1cにそれぞれ連結されている。

20

【0020】

各ローラ1は、同形、同寸法、同材質のローラで、ディスク11の外周にフランジ12を一体に設けたアルミ製のホイールのフランジ12にウレタンゴムのタイヤ13を取り付けた構造である。タイヤ13の外周は、中凸の円弧断面である。鉛直面内で回転する下側のローラ1cは、ローラの外周側の約半周部分を連結した鉛直方向の2枚の鋼板2c、2dの間に位置しており、残りの半周部分は、投球口Pの部分を残して、カバー4cで閉鎖されている。上側の左右のローラ1a、1bは、周縁をそれぞれのローラの外周を囲むように屈曲した鋼板2a、2bに軸支され、各ローラの上方は、投球口Pの部分を残して、カバー4a、4bで閉鎖されている。投球口Pの上方となるカバー4a、4bの間の部分は、これらのカバー4a、4bに取り付けた補助カバー5dで閉鎖されている。

30

【0021】

すなわち、3個のローラ1の配置空間8(8a、8b、8c)は、ローラフレームを構成する鋼板2と、これらに着脱自在に固定したカバー4及び補助カバー5dにより、投球口PへのボールBの出入り口を除いて、閉鎖された空間となっている。ローラ1のメンテナンスや交換は、カバー4を取り外して行う。

【0022】

3個のローラ1の外周の投球口Pに臨む部分の中凸の頂点Tを円周上の3点とする円の径は、ボールBの径より小さく、その半径差がボールBないしタイヤ13の潰れ代となっている。硬式野球のボールの場合、ボールの潰れ代とタイヤの潰れ代の割合は、約1対3である。

40

【0023】

上側のローラのカバー4a、4b及び下側のローラ1cのモータ3cが取り付けられていない側の鋼板2dには、矩形の開口が設けられ、この開口部分にセラミックヒータ6(6a、6b、6c)が配置され、その開口部分はヒータ6への配線ボックスを形成している箱形の補助カバー5(5a、5b、5c)で閉鎖されている。補助カバー5には、ヒータ6への電源ケーブル接続用のコネクタ61、及び後述する外付けセンサ7の信号線用のコネクタ71が取り付けられている。

【0024】

50

ヒータ6は、各ローラ1のディスク11の一部に対向するように配置されているが、ローラが回転したとき、それらのディスクの全面、特に外周側が周方向に均一に加熱される大きさ及び位置にして設けられている。各ローラのディスク11のヒータ6側を向く面は、黒色の塗装をしてあり、セラミックヒータ6の輻射熱で各ディスク11が効率良く加熱されるように配慮されている。

【0025】

3個のヒータ6は、3個のローラ1を個別に加熱するように設けられているが、その内の少なくとも1個は、温度センサ内蔵のヒータ6bが用いられている。制御器は、ヒータ6が過度に高温にならないように、この内蔵センサの検出温度で3個のヒータ6の通電をオンオフ制御している。また、3個のローラの1個(図1で左上のローラ)1aを覆うカバー4aの内側に、外付けの温度センサ7を配置して、ローラ1aが収納された空間8a内の温度を検出している。この外付けの温度センサ7は、カバー4aの下側に固定して取り付けられたウレタンゴムのブロック72に差し込んだ状態で設けられており、ローラ外周のタイヤ13の内部温度にできるだけ近い温度が検出されるように配慮されている。

【0026】

制御器は、外付けセンサ7で検出される温度が制御器に設定された温度を下回らないように、3個のヒータ6への通電をオンオフ制御している。この設定温度は、日本国内で使用するピッチングマシンであれば、例えば35 前後の値に設定する。日本では外気温が40 近くなることもあるが、温度変化に対する弾性材の粘性の変化率は高温側で小さく、使用される環境での最大温度より若干低めに温度を設定することにより、ヒータ6の消費電力の低減を図ることができる。

【0027】

上記構成において、ピッチングマシンの電源を入れて、投球準備のためにローラ1を回転させると、制御器は、外付けセンサの検出信号を受けて、その検出温度が設定温度(例えば35)より低いときにヒータ6に通電する。通電加熱されたヒータ6は、輻射熱でローラのディスク11を暖めると共に、ローラフレーム2とカバー4とで囲まれたローラ1の配置空間8(8a、8b、8c)内の空気を暖める。

【0028】

そして、ローラの外周に取り付けた合成ゴムのタイヤ13は、主としてディスク11からの伝熱によって暖められ、ローラを配置した空間の空気も暖められているため、タイヤ表面からの放熱も押えられて、ローラ1の回転中は設定温度に維持され、タイヤ13を形成している合成ゴムの物性、特に粘弾性体である合成ゴムの粘性の温度による変化が防止される。

【0029】

一方、ピッチングマシンが設置された環境の温度が設定温度より高いときは、外付けセンサ7の検出温度が設定温度より高くなるので、ヒータ6には通電されず、タイヤ13の温度は環境温度とほぼ等しい温度となる。

【0030】

設定温度を35 に設定した上記構造のピッチングマシンで、日本国内でピッチングマシンが使用される通常の温度範囲である0 ~ 40 の環境温度下で硬式野球用のボールを種々の球種、方向及び速度で投球させたところ、環境温度の変化によってホームベース上に設定したボールの通過点から投球されたボールが外れることのない、安定した正確な投球を実現することができた。環境温度が35 ~ 40 のときは、環境温度に応じてローラ表面の弾性材の温度も変化するが、高温側における弾性材の温度に対する粘性の変化が小さく、高温側におけるこの程度の温度差であれば、投球精度に悪影響を及ぼすことがないと考えられる。

【符号の説明】

【0031】

1(1a,1b1c) ローラ

2(2a,2b,2c,2d) 鋼板

10

20

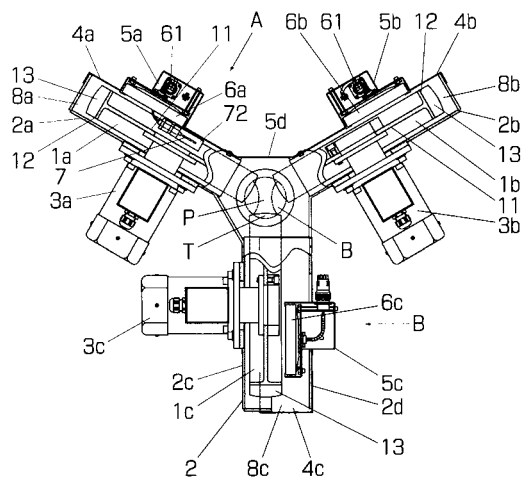
30

40

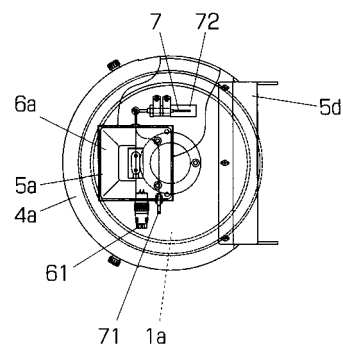
50

- 4(4a,4b,4c) カバー
- 5(5a,5b,5c,5d) 補助カバー
- 6(6a,6b,6c) ヒータ
- 7 センサ
- 8(8a,8b,8c) 配置空間
- 11 ディスク
- 13 タイヤ
- 72 ブロック
- B ボール
- P 投球口

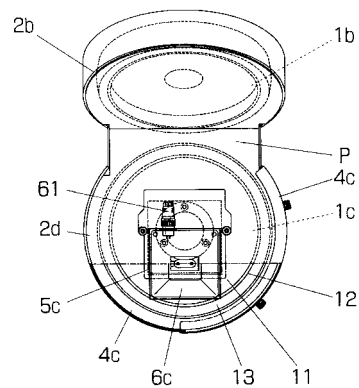
【 図 1 】



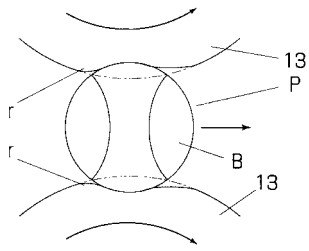
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

