

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7591306号
(P7591306)

(45)発行日 令和6年11月28日(2024.11.28)

(24)登録日 令和6年11月20日(2024.11.20)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 F 15/32 X

F 1 6 F 15/32 U

請求項の数 5 (全20頁)

(21)出願番号	特願2023-71713(P2023-71713)	(73)特許権者	000150729
(22)出願日	令和5年4月25日(2023.4.25)		株式会社長浜製作所
(65)公開番号	特開2024-157382(P2024-157382 A)	(74)代理人	大阪府高槻市成合南の町 6 番 1 号
(43)公開日	令和6年11月7日(2024.11.7)		110002310
審査請求日	令和6年9月2日(2024.9.2)		弁理士法人あい特許事務所
早期審査対象出願		(72)発明者	霜倉 宜夫
			大阪府高槻市成合南の町 6 番 1 号 株式
			会社長浜製作所内
		(72)発明者	福田 圭志郎
			大阪府高槻市成合南の町 6 番 1 号 株式
			会社長浜製作所内
		(72)発明者	菊池 亮介
			大阪府高槻市成合南の町 6 番 1 号 株式
			会社長浜製作所内
		(72)発明者	國本 剛広

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バランスウェイト圧着装置およびバランスウェイト圧着方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホイールの内周面に貼り付けられるバランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に圧着するバランスウェイト圧着装置であって、

アームと、

前記アームの先端部に、前記アームに対し所定の回動軸線まわりに回動可能に取り付けられた押圧部材であって、前記ホイールの内周の半径よりも小径の曲率半径を有し、断面視で円弧状をなす円弧状面からなる押圧面を有する押圧部材と、

前記アームを移動させるアーム移動ユニットと、

前記アーム移動ユニットとは別のユニットであって、前記押圧部材を、前記アームに対し、前記回動軸線周りに回動させる押圧部材回動ユニットと、

前記押圧部材による前記バランスウェイトの押圧において、前記押圧面が前記バランスウェイトを押圧する押圧力を検出するための力覚センサであって、前記ホイールの前記内周面からの垂直抗力を検出する力覚センサと、

前記アーム移動ユニットおよび前記押圧部材回動ユニットを制御するための制御装置とを含み、

前記制御装置が、前記アーム移動ユニットを制御して前記押圧面を移動させて、前記押圧面と前記ホイールの前記内周面との間に挟まれている前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に向けて押圧し、かつ前記ホイールの前記内周面からの垂直抗力を前記力覚センサによって検出する押圧工程と、前記押圧工程の後、前記押圧面による前記バラ

10

20

ンスウェイトへの押圧を保ちながら、前記押圧部材回転ユニットを制御して前記押圧面による押圧位置を前記ホイールの周方向に移動させることにより、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に圧着させる押圧位置移動工程とを実行し、

前記制御装置が、前記押圧位置移動工程において、前記押圧部材回転ユニットによって前記押圧部材を前記回転軸線まわりに回転させながら、前記アーム移動ユニットによって前記回転軸線が前記ホイールの前記内周面に沿って移動するように前記アームを移動させて、前記押圧面による前記押圧位置を前記ホイールの周方向に移動させる工程を実行する、バランスウェイト圧着装置。

【請求項 2】

前記力覚センサが、前記押圧部材と前記アームとの間に配置されている、請求項 1 に記載のバランスウェイト圧着装置。

10

【請求項 3】

前記制御装置は、前記押圧工程において前記力覚センサにより検出された前記押圧力が予め定める範囲よりも低い場合に前記押圧位置移動工程における前記押圧位置の移動を開始せず、検出された前記押圧力が予め定める範囲になると、前記押圧位置移動工程における前記押圧位置の移動を開始させる、請求項 1 または 2 に記載のバランスウェイト圧着装置。

【請求項 4】

前記バランスウェイトを前記押圧面に保持する保持ユニットであって、前記押圧面の周方向の全域に前記バランスウェイトを保持可能な保持ユニットをさらに含み、

20

前記制御装置が、前記アーム移動ユニットおよび前記押圧部材回転ユニットを制御して、前記押圧面に保持されている前記バランスウェイトを前記内周面に押し付けることにより、前記バランスウェイトを前記内周面に貼り付け、かつ貼り付けた前記バランスウェイトを前記内周面に圧着する、請求項 1 または 2 に記載のバランスウェイト圧着装置。

【請求項 5】

アームと、前記アームの先端部に、ホイールの内周の半径よりも小径の曲率半径を有し、断面視で円弧状をなす円弧状面からなる押圧面を備え、前記アームに対し所定の回転軸線まわりに回転可能に取り付けられた押圧部材と、前記アームを移動させるアーム移動ユニットと、前記アーム移動ユニットとは別のユニットであって、前記押圧部材を、前記アームに対し前記回転軸線周りに回転させる押圧部材回転ユニットと、前記押圧面がバランスウェイトを押圧する押圧力を検出するための力覚センサであって前記ホイールの内周面からの垂直抗力を検出する力覚センサとを含むバランスウェイト圧着装置を用いて、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に圧着するバランスウェイト圧着方法であって、

30

前記押圧面を移動させて、前記押圧面と前記ホイールの前記内周面との間に挟まれている前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に向けて押圧し、かつ前記ホイールの前記内周面からの垂直抗力を前記力覚センサによって検出する押圧工程と、

前記押圧工程の後、前記押圧面による前記バランスウェイトへの押圧を保ちながら、前記ホイールの前記内周面における前記バランスウェイトを介した前記押圧面による押圧位置を前記ホイールの周方向に移動させることにより、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に圧着させる押圧位置移動工程とを含み、

40

前記押圧位置移動工程が、前記押圧部材を前記回転軸線まわりに回転させながら、前記回転軸線が前記ホイールの前記内周面に沿って移動するように前記アームを移動させて、前記押圧面による前記押圧位置を前記ホイールの周方向に移動させる工程を含む、バランスウェイト圧着方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、バランスウェイト圧着装置およびバランスウェイト圧着方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

タイヤが組み付けられたホイールの内周面には、タイヤ付きホイールの回転バランスを調整するための接着式のバランスウェイトが取り付けられることがある。

【 0 0 0 3 】

接着後においてホイールからのバランスウェイトの離脱を防止するために、貼り付け後において、バランスウェイトが、リム部の内周面に圧着される。バランスウェイトを圧着するバランスウェイト圧着装置として、ローラを備えるバランスウェイト圧着装置が提案されている（特許文献 1）。ローラをホイールのリム部に近づけてバランスウェイトの一部をリム部の内周面に押圧した後に、ローラをホイールのリム部の内周面に沿って回転させる。これにより、バランスウェイトの全てがリム部の内周面に圧着される。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 文献 】特開 2 0 0 6 - 2 6 6 4 3 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかし、特許文献 1 に記載のバランスウェイト圧着装置では、押圧部材（ローラ）による押圧の際に、押圧部材の押圧力を管理していない。そのため、バランスウェイトのホイールの内周面への圧着時において、押圧部材の押圧力がホイール毎にばらつくおそれがある。すなわち、バランスウェイトをホイールの内周面に安定的に圧着できないおそれがある。

20

【 0 0 0 6 】

この発明は、このような背景の下になされたものであり、バランスウェイトをホイールの内周面に安定的に圧着できる、バランスウェイト圧着装置およびバランスウェイト圧着方法を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

この発明の一実施形態は、次のような特徴を有するバランスウェイト圧着装置を提供する。

30

【 0 0 0 8 】

1. ホイール（H）の内周面（H4）に貼り付けられるバランスウェイト（BW）を前記ホイールの前記内周面に圧着するバランスウェイト圧着装置（1）であって、

前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面との間で挟んだ状態で、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に押圧するための押圧面（22b）を有する押圧部材（22）と、

前記押圧部材による前記バランスウェイトの押圧において、前記押圧面が前記バランスウェイトを押圧する押圧力を検出する押圧力センサ（24）と、

前記押圧部材を駆動する駆動ユニット（60, 64）と、

前記駆動ユニットを制御する制御装置（65）とを含み、

40

前記制御装置が、前記押圧力センサによる前記押圧力の検出に基づいて、前記駆動ユニットを駆動して、前記押圧面によって、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に押圧して、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に圧着する、バランスウェイト圧着装置。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、押圧力センサが、バランスウェイトの押圧において押圧面がバランスウェイトを押圧する押圧力として検出する。そのため、バランスウェイトを予め定める押圧力で内周面に圧着することが可能である。ゆえに、バランスウェイトをホイールに安定的に圧着できる。

【 0 0 1 0 】

50

２． 前記押圧力センサが、前記バランスウェイトを介して前記ホイールの前記内周面から受ける力を検出する力覚センサ（２４）を含む、項１に記載のバランスウェイト圧着装置。

【００１１】

この構成によれば、押圧力センサとして力覚センサを用いる。検出したい押圧力は、ホイール径方向成分の力（垂直抗力）である。押圧力センサとして力覚センサを用いるので、ホイール径方向成分の力を良好に検出できる。これにより、バランスウェイトをホイールに安定的に圧着できる。

【００１２】

３． 前記制御装置が、前記バランスウェイトの一部分（ＢＷａ）を、前記押圧面と前記ホイールの前記内周面との間で挟んだ状態で、前記バランスウェイトの前記一部分を前記ホイールの前記内周面に押圧し、かつ前記押圧面が前記バランスウェイトを押圧する押圧力を検出する押圧工程と、前記押圧工程の後、前記押圧面による前記バランスウェイトへの押圧を保ちながら、前記ホイールの前記内周面における前記バランスウェイトを介した前記押圧面による押圧位置を、前記ホイールの周方向に移動させる押圧位置移動工程とを実行する、項１または項２に記載のバランスウェイト圧着装置。

10

【００１３】

この構成によれば、押圧工程においてバランスウェイトの一部分をホイールの内周面に押圧したときの押圧力が検出される。そして、押圧位置移動工程において、押圧面によるバランスウェイトへの押圧を保ちながら、押圧面による押圧位置がホイールの周方向に移動する。これにより、バランスウェイト全体を、ホイールの内周面に予め定める押圧力で圧着することが可能である。ゆえに、バランスウェイト全体をホイールに安定的に圧着できる。

20

【００１４】

４． 前記制御装置は、前記押圧工程において前記押圧力センサにより検出された前記押圧力が予め定める範囲にある状態にある場合に、前記押圧位置移動工程における前記押圧位置の移動を開始させる、項３に記載のバランスウェイト圧着装置。

【００１５】

この構成によれば、押圧力センサにより検出された押圧力が予め定める範囲にある状態にある場合に、押圧位置の移動が開始される。そのため、押圧位置がホイールの周方向に移動する押圧位置移動工程において、押圧面によりバランスウェイトを介して押圧位置を一定の押圧力で押圧することができる。これにより、バランスウェイト全体をホイールの内周面に一定の押圧力で圧着することが可能である。ゆえに、バランスウェイト全体をホイールに安定的に圧着できる。

30

【００１６】

５． 前記押圧面が、前記ホイールの内周の半径よりも小径の曲率半径を有し、断面視で円弧状をなす円弧状面であり、

前記駆動ユニットが、前記押圧部材を所定の回動軸線（Ａ）まわりに回動させる回動ユニット（６４）と、前記回動軸線を移動させる回動軸線移動ユニット（６０）とを含み、

前記制御装置が、前記押圧位置移動工程において、前記回動ユニットによって前記押圧面を前記回動軸線まわりに回動させながら前記回動軸線を前記ホイールの内周面に沿って移動させて、前記押圧面による前記押圧位置を前記ホイールの周方向に移動させる工程を実行する、項３または項４に記載のバランスウェイト圧着装置。

40

【００１７】

この構成によれば、押圧面が、ホイールの内周の半径よりも小径の曲率半径を有する断面視で円弧状をなす円弧状面である。そして、押圧部材を所定の回動軸線まわりに回動させながら、その回動軸線をホイールの内周面に沿って移動させることにより、押圧面によるバランスウェイトへの押圧を保ちながら、押圧面による押圧位置をホイールの周方向に移動させることができる。

【００１９】

50

6. 前記バランスウェイトを前記押圧面に保持するバランスウェイト保持ユニット(42)をさらに含み、

前記制御装置が、前記駆動ユニットを駆動して、前記押圧面に保持されている前記バランスウェイトを前記内周面に押し付けることにより、前記バランスウェイトを前記内周面に貼り付け、かつ貼り付けた前記バランスウェイトを前記内周面に圧着する、項1～項5のいずれか一項に記載のバランスウェイト圧着装置。

【0020】

前記バランスウェイト圧着装置が、前記押圧部材および前記押圧力センサを有するハンド(14)と、前記ハンドを支持するアーム(13)とをさらに含んでもよい。そして、前記回転ユニットが、前記回転軸線まわりに前記ハンドを回転させるハンド回転ユニット(64)を含み、前記回転軸線移動ユニットが、前記ハンドを前記ホイールの前記内周面に沿って移動させるハンド移動ユニット(60)を含んでもよい。

10

【0021】

前記バランスウェイト圧着装置(1)が、アーム(13)をさらに備えていてもよい。前記アームの先端部に、前記アームに対し所定の回転軸線まわりに回転可能に前記押圧部材が取り付けられていてもよい。前記駆動ユニットが、前記アームを移動させるアーム移動ユニット(60)と、前記アーム移動ユニットとは別のユニットであって、前記押圧部材を、前記アームに対し前記回転軸線周りに回転させる押圧部材回転ユニット(64)とを備えていてもよい。前記制御装置が、前記アーム移動ユニットを制御して前記押圧面を移動させて、前記押圧面と前記ホイールの前記内周面との間に挟まれている前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に向けて押圧し、かつ前記押圧面が前記バランスウェイトを押圧する押圧力を前記押圧力センサによって検出する押圧工程を実行してもよい。前記制御装置が、前記押圧位置移動工程において、前記押圧部材回転ユニットによって前記押圧部材を前記回転軸線まわりに回転させながら、前記アーム移動ユニットによって前記回転軸線が前記ホイールの前記内周面に沿って移動するように前記アームを移動させて、前記押圧面による前記押圧位置を前記ホイールの周方向に移動させる工程を実行してもよい。

20

前記押圧力センサが力覚センサであってもよい。前記力覚センサが、前記ホイールの前記内周面からの垂直抗力を検出するセンサであってもよい。

この発明の一実施形態は、次のような特徴を有するバランスウェイト圧着方法を提供する。

30

【0022】

7. ホイール(H)の内周面(H4)に貼り付けられるバランスウェイト(BW)を前記ホイール(H)の前記内周面(H4)との間で挟んだ状態で、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に押圧するための押圧面(22b)を有する押圧部材(22)と、前記押圧部材による前記バランスウェイトの押圧において、前記押圧面が前記バランスウェイトを押圧する押圧力を検出する押圧力センサ(24)と、前記押圧部材を駆動する駆動ユニット(60, 64)とを含む、バランスウェイト圧着装置(1)を用いて、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に圧着するバランスウェイト圧着方法であって、

40

前記押圧力センサによる前記押圧力の検出に基づいて、前記駆動ユニットを駆動して、前記押圧面によって、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に押圧して、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に圧着する、バランスウェイト圧着方法。

【0023】

また、前記方法が、前記押圧面を移動させて、前記押圧面と前記ホイールの前記内周面との間に挟まれている前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に向けて押圧し、かつ前記押圧面が前記バランスウェイトを押圧する押圧力を前記押圧力センサによって検出する押圧工程と、前記押圧工程の後、前記押圧面による前記バランスウェイトへの押圧を保ちながら、前記ホイールの前記内周面における前記バランスウェイトを介した前記押圧面による押圧位置を前記ホイールの周方向に移動させることにより、前記バランスウ

50

ェイトを前記ホイールの前記内周面に圧着させる押圧位置移動工程とをさらに含んでいてもよい。前記押圧位置移動工程が、前記押圧部材を前記回転軸線まわりに回転させながら、前記回転軸線が前記ホイールの前記内周面に沿って移動するように前記アームを移動させて、前記押圧面による前記押圧位置を前記ホイールの周方向に移動させる工程を含んでいてもよい。

また、前記において、括弧内の数字等は、後述する実施形態における対応構成要素の参照符号を表すものであるが、これらの参照符号により特許請求の範囲を限定する趣旨ではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

10

【図 1】図 1 は、この発明の一実施形態に係るバランスウェイト圧着装置の待機時の斜視図である。

【図 2 A】図 2 A は、前記バランスウェイト圧着装置の貼付圧着作業の実行時の斜視図である。

【図 2 B】図 2 B は、前記バランスウェイト圧着装置の貼付圧着作業の実行時の斜視図である。

【図 3】図 3 は、前記バランスウェイト圧着装置のハンドの斜視図である。

【図 4】図 4 は、前記ハンドの分解斜視図である。

【図 5】図 5 は、図 3 を矢視 V から見た図である。

【図 6】図 6 は、図 5 を切断面線 VI-VI に沿って切断した要部の断面図である。

20

【図 7】図 7 は、図 6 を切断面線 VII-VII に沿って切断した要部の断面図である。

【図 8】図 8 (a) は、バランスウェイトを説明するための図である。図 8 (b) は、図 8 (a) を矢視 VIIIB から見た図である。

【図 9】図 9 は、前記バランスウェイト圧着装置の電氣的構成を説明するためのブロック図である。

【図 1 0】図 1 0 は、押圧動作前のハンドの状態を示す断面図である。

【図 1 1】図 1 1 は、図 1 0 を、切断面線 XI-XI に沿って切断した断面図である。

【図 1 2】図 1 2 は、押圧動作開始時を示す断面図であり、図 1 0 に対応する図である。

【図 1 3】図 1 3 は、押圧動作開始時を示す断面図であり、図 1 1 に対応する図である。

【図 1 4】図 1 4 は、図 1 3 の次の工程を示す断面図であり、図 1 1 に対応する図である。

30

【図 1 5】図 1 5 は、図 1 4 の次の工程を示す断面図であり、図 1 1 に対応する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 5 】

以下、この発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 は、この発明の一実施形態に係るバランスウェイト圧着貼付装置（バランスウェイト圧着装置）1 の待機時の斜視図である。図 2 A および図 2 B は、バランスウェイト貼付圧着装置 1 の貼付圧着作業の実行時の斜視図である。

【 0 0 2 7 】

以下では、この発明の実施形態について詳細に説明する。バランスウェイト貼付圧着装置 1 は、ホイールの一例であるタイヤ付きホイール H の内周面 H 4（図 2 B 参照）にバランスウェイト BW（図 8 参照）を貼り付け、かつ貼り付けたバランスウェイト BW を内周面 H 4 に圧着する装置である。

40

【 0 0 2 8 】

バランスウェイト貼付圧着装置 1 は、ベース板 2 と、タイヤ付きホイール H をベース板 2 から上方に離れた位置に保持する保持ユニット 3 と、ベース板 2 上において保持ユニット 3 を下方から支持する支持ユニット 4 と、保持ユニット 3 に保持されているタイヤ付きホイール H の内周面 H 4 に、バランスウェイト BW を貼り付け、かつ貼り付けたバランスウェイト BW を圧着する貼付圧着ロボット 5 と、保持ユニット 3 および貼付圧着ロボット 5 を含むバランスウェイト貼付圧着装置 1 の全体の動作を司る制御装置 6（図 9 参照）と

50

を備えている。

【 0 0 2 9 】

床面上において固定されたベース板 2 は、平面視で長方形形状であり、複数の脚部 2 a を有している。ベース板 2 の長手方向を前後方向とし、ベース板 2 の幅方向を左右方向とする。

【 0 0 3 0 】

保持ユニット 3 は、四角棒状の上フレーム 9 と、上フレーム 9 に下方から取り付けられた前後一对のクランプ片 7 とを備えている。ベース板 2 は、平面視で長方形形状である。ベース板 2 の長手方向が前後方向であり、ベース板 2 の幅方向が左右方向である。一对のクランプ片 7 は、それぞれ前後方向にスライド可能に上フレーム 9 に取り付けられている。一对のクランプ片 7 は、互いに接近し、タイヤ付きホイール H を挟持する挟持位置と、挟持位置に対し、一对のクランプ片 7 が互いに離反する挟持解除位置との間で姿勢変更可能である。各クランプ片 7 は、先端にたとえば 2 つの接触ローラ 7 a (図 2 B 参照) を備えている。各接触ローラ 7 a は、上下方向に中心軸を有する円柱状をなしている。接触ローラ 7 a は、その中心軸まわりに回転自在であってもよいし、回転不能であってもよい。

10

【 0 0 3 1 】

保持ユニット 3 の挟持状態において、タイヤ付きホイール H は、ハブ穴 H 1 が形成されたディスク部 H 2 が、上方を向いた水平姿勢である。この水平姿勢では、円筒状のリム部 H 3 によって囲まれたタイヤ付きホイール H の内側空間 H 5 (図 1 0 等を併せて参照) が下側に開放されている。タイヤ付きホイール H の内周面 H 4 は、リム部 H 3 (図 2 B 参照) の内周面である。

20

【 0 0 3 2 】

支持ユニット 4 は、ベース板 2 上に立設された複数 (たとえば 4 つ) の支持ロッド 8 を備えている。各支持ロッド 8 の一端および他端が、それぞれベース板 2 と上フレーム 9 とに結合されている。

【 0 0 3 3 】

貼付圧着ロボット 5 は、ベース板 2 の前辺に配置されている。貼付圧着ロボット 5 は、保持ユニット 3 に保持されているタイヤ付きホイール H に対し、バランスウェイト B W (図 8 参照) の貼り付け作業および圧着作業を行う。

【 0 0 3 4 】

図 1 ~ 図 2 B に示すように、貼付圧着ロボット 5 は、ベース板 2 の上面に配置されたロボット基台 1 1 と、ロボット基台 1 1 に保持されたロボットアーム (アーム) 1 3 と、ロボットアーム 1 3 の先端に保持されたハンド 1 4 とを備えている。ロボットアーム 1 3 は、鉛直軸線まわりの回転が可能に、ロボット基台 1 1 に結合されている。

30

【 0 0 3 5 】

図 1 ~ 図 2 B に示すように、ロボットアーム 1 3 は、多関節アームである。ロボットアーム 1 3 は、複数のリンクを有している。ロボットアーム 1 3 は、多関節アームの先端部に結合されたハンド回転台部 1 8 (図 1 0 を併せて参照) を備えている。ハンド 1 4 は、ハンド回転台部 1 8 に、ロボットアーム 1 3 の先端部に沿って延びる回転軸線 A (図 3 参照) まわりに回転可能に結合されている。

40

【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、貼付圧着ロボット 5 は、ハンド移動ユニット (アーム移動ユニット) 6 0 (図 9 参照) と、ハンド回転ユニット (押圧部材回転ユニット) 6 4 (図 9 参照) とをさらに備えている。ハンド移動ユニット 6 0 は、ロボットアーム 1 3 に結合されている。ハンド移動ユニット 6 0 は、複数のモータ等によって構成されている。

【 0 0 3 7 】

ハンド回転ユニット 6 4 は、ハンド 1 4 に結合されている。ハンド回転ユニット 6 4 は、モータ等によって構成されている。ハンド回転ユニット 6 4 は、ハンド 1 4 を、ハンド回転台部 1 8 に対し、回転軸線 A まわりに回転させる。

【 0 0 3 8 】

50

次に、ハンド１４について説明する。図３は、バランスウェイト貼付圧着装置１のハンド１４の斜視図である。図４は、ハンド１４の分解斜視図である。図５は、図３を矢視Ⅴから見た図である。図６は、図５を切断面線Ⅵ-Ⅵに沿って切断した要部の断面図である。図７は、図６を切断面線Ⅶ-Ⅶに沿って切断した要部の断面図である。

【００３９】

ハンド１４は、バランスウェイトＢＷをタイヤ付きホイールＨの内周面Ｈ４に接着させ、かつ接着したバランスウェイトＢＷを圧着するためのハンドである。この実施形態では、ハンド１４は、ハンド回転台部１８を介してロボットアーム１３に取り付けられている。

【００４０】

図３～図５に示すように、ハンド１４は、平面視で扇形の板状のハンド本体２１を備えている。ハンド本体２１は、いずれも平坦な第１主面２１ａおよび第２主面２１ｂを有している。第１主面２１ａは第１方向Ｚ１側の主面であり、第２主面２１ｂは第２方向Ｚ２側の主面である。第１方向Ｚ１および第２方向Ｚ２は、いずれも回転軸線Ａの軸方向であるＺ方向に含まれる方向であり、互いに反対向きの方

10

【００４１】

図４に示すように、ハンド本体２１は、平面視で扇形の内周部３１と、平面視円環状の外周部３２とを備えている。ハンド本体２１の第１主面２１ａは、外周部３２において内周部３１よりも第１方向Ｚ１側に突出している。外周部３２の厚みは内周部３１の厚みよりも大きい。内周部３１の各所の厚みは均一である。外周部３２の各所の厚みは均一である。

20

【００４２】

図４に示すように、外周部３２には、厚み方向に貫通する複数（たとえば５つ）のねじ挿通穴３３が、周方向に並んで形成されている。ハンド本体２１の内周部３１の内周縁３１ａは、外周部３２の外周縁（すなわち、ハンド本体２１の外周縁）および内周部３１の外周縁に同心の円弧状である。内周部３１には、厚み方向に貫通する複数（たとえば４つ）のねじ穴３４が、内周縁３１ａに沿って並んで形成されている。

【００４３】

図３および図４に示すように、ハンド１４は、ハンド本体２１の外周部３２に対し、第１方向Ｚ１側に重ねられた、平面視で円弧状の押圧部材２２をさらに備えている。押圧部材２２は、断面視で略Ｌ字状である。押圧部材２２は、平面視で円弧状の内周部３５と、平面視で円弧状の外周部３６とを備えている。内周部３５および外周部３６は、径方向に一定の幅を有している。押圧部材２２の第１方向Ｚ１側の主面２２ａは、外周部３６において内周部３５よりも第１方向Ｚ１側に突出している。外周部３６の厚みは内周部３５の厚みよりも大きい。内周部３５の各所の厚みは均一である。外周部３６の各所の厚みは均一である。なお、ハンド本体２１と押圧部材２２とが、一体に形成されていてもよい。

30

【００４４】

図５～図７に示すように、押圧部材２２は、バランスウェイトＢＷを押圧するための押圧面２２ｂを備えている。押圧面２２ｂは、この実施形態では、押圧部材２２の外周面３７である。別の言い方では、押圧面２２ｂは、外周部３６の外周面である。外周面３７は、回転軸線Ａを中心とする円弧状面である。別の言い方では、押圧面２２ｂは、回転軸線Ａを中心とする円筒面の周方向の一部である。押圧面２２ｂの曲率半径は、タイヤ付きホイールＨのリム部Ｈ３の内周（内周面Ｈ４）の半径の１／πよりも大きくてもよい。この場合、押圧面２２ｂの各位置とタイヤ付きホイールＨの内周面Ｈ４における押圧位置ＨＰ（図１２～図１５参照）とを、確実に一対一対応させることができる。また、押圧面２２ｂの曲率半径は、タイヤ付きホイールＨのリム部Ｈ３の内周（内周面Ｈ４）の半径の半分よりも大きくてもよい。

40

【００４５】

図５および図７に示すように、外周部３６の内周面３９は、回転軸線Ａを中心とする円弧状面である。外周部３６の内周面３９には、周方向に沿って並ぶ多数の内側開口４０が形成されている。内側開口４０は、丸形開口である。外周部３６の内部には、複数の収容

50

溝 4 1 が放射状（回動軸線 A を中心とする放射状）に形成されている。複数の収容溝 4 1 は、外周部 3 6 の内周面 3 9 の近傍まで延びている。収容溝 4 1 の底溝 4 1 a は、薄肉の壁面である。各収容溝 4 1 は、断面円形の丸溝である。各収容溝 4 1 には、永久磁石 4 2 が収容されている。すなわち、複数の収容溝 4 1 には、複数の永久磁石 4 2 が収容されている。永久磁石 4 2 は、たとえばネオジム磁石である。永久磁石 4 2 は、円柱状であり、長手方向の両端面 4 2 a , 4 2 b に、互いに異なる極性の磁極を有している。複数の収容溝 4 1 の内周面は、ねじ加工されている。永久磁石 4 2 を収容溝 4 1 に収容した状態で、止めねじ 3 8 を内周面 3 9 側から収容溝 4 1 に挿し込み、かつ止めねじ 3 8 を収容溝 4 1 にねじ固定することにより、永久磁石 4 2 の抜け止めおよび位置決めが達成されている。止めねじ 3 8 は、たとえば六角穴付きの止めねじである。

10

【 0 0 4 6 】

図 4 に示すように、押圧部材 2 2 の内周部 3 5 には、厚み方向に貫通する複数の（たとえば 4 つ）のねじ穴 4 3 が、周方向に並んで形成されている。ねじ N 1（図 5 参照）が第 2 方向 Z 2 側から、ハンド本体 2 1 のねじ挿通穴 3 3 を介して対応するねじ穴 4 3 に締結されることにより、ハンド本体 2 1 と押圧部材 2 2 との結合が達成される。

【 0 0 4 7 】

ハンド 1 4 は、ハンド本体 2 1 の内周部 3 1 に対し、第 2 方向 Z 2 側に重ねられた円板部材 2 3 と、円板部材 2 3 に対し第 2 方向 Z 2 側に重ねられた力覚センサ（押圧力センサ）2 4 とをさらに備えている。

【 0 0 4 8 】

20

円板部材 2 3 は、平面視円形の中央部 4 4 と、平面視円環状の外周部 4 5 とを一体に備えている。円板部材 2 3 の第 1 方向 Z 1 側の主面 2 3 a は、中央部 4 4 において外周部 4 5 よりも第 1 方向 Z 1 側に突出している。中央部 4 4 の厚みは外周部 4 5 の厚みよりも大きい。すなわち、厚肉の中央部 4 4 の外周を、薄肉の外周部 4 5 が取り囲んでいる。中央部 4 4 の外周縁は、回動軸線 A を中心とする円状である。

【 0 0 4 9 】

中央部 4 4 には、厚み方向に貫通する複数のねじ挿通穴 4 6 が、周方向に並んで形成されている。外周部 4 5 には、厚み方向に貫通する複数のねじ挿通穴 4 7 が、周方向に並んで形成されている。内周部 3 1 の内周縁 3 1 a を中央部 4 4 の外周面に対向させた状態で、ねじ N 2（図 5 参照）を第 2 方向 Z 2 側からねじ挿通穴 4 7 を介して対応するねじ穴 3 4 に締結することにより、ハンド本体 2 1 と円板部材 2 3 との結合が達成される。

30

【 0 0 5 0 】

力覚センサ 2 4 は、すべりスラスト軸受等のスラスト軸受を含む接続部材を介して、ハンド回動台部 1 8 に回動軸線 A まわりに回動可能に結合されている。力覚センサ 2 4 は、6 軸力覚センサである。力覚センサ 2 4 は、力覚センサ 2 4 に作用する X 軸、Y 軸および Z 軸方向の荷重を検出し、X 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向のモーメントを検出する。X 軸および Y 軸は、互いに垂直をなす。Z 軸は、回動軸線 A に沿う軸であり、X 軸および Y 軸の双方に垂直をなす。力覚センサ 2 4 は、この実施形態では、静電容量式の力覚センサであるが、これに代えて、ひずみゲージ式、圧電式、光学式の力覚センサを採用してもよい。力覚センサ 2 4 は、コネクタ部 4 8 を含む。コネクタ部 4 8 には、貼付圧着ロボット 5 に設けられた電気ケーブル（図示しない）が接続される。

40

【 0 0 5 1 】

つまり、力覚センサ 2 4 は、ロボットアーム 1 3 とハンド主要部（ハンド本体 2 1、押圧部材 2 2 および円板部材 2 3）との間に配置され、ロボットアーム 1 3 とハンド主要部との間に作用する部材間荷重を検出して、ハンド 1 4（とくに押圧部材 2 2）に生じる力、とくにタイヤ付きホイール H の内周面 H 4 に直交する方向の荷重を検出する。具体的には、力覚センサ 2 4 は、バランスウェイト B W を介してタイヤ付きホイール H から受ける力である垂直抗力を検出する。垂直抗力は、タイヤ付きホイール H の内周面 H 4 に対して直交する方向に働く力である。この垂直抗力は、押圧部材 2 2 の押圧面 2 2 b がバランスウェイト B W を押圧する押圧力と同一視できる。

50

【 0 0 5 2 】

力覚センサ 2 4 の主面 2 4 a には、厚み方向に貫通する複数のねじ穴 4 9 が、周方向に並んで形成されている。ねじ（図示しない）を第 1 方向 Z 1 側から円板部材 2 3 のねじ挿通穴 4 6 を介して対応するねじ穴 4 9 に締結することにより、力覚センサ 2 4 と円板部材 2 3 との結合が達成される。

【 0 0 5 3 】

図 8 (a) は、バランスウェイト B W を説明するための図である。図 8 (b) は、図 8 (a) を矢視 VIIIB から見た図である。図 8 (a) および図 8 (b) に示すように、バランスウェイト B W は、複数の同一形状のウェイト部 5 1 と、長尺の連結テープ 5 2 とを有する。各ウェイト部 5 1 は鉄材料によって、細長い略直方体状に形成されている。連結テープ 5 2 は、第 1 面 5 2 a と、第 1 面 5 2 a の反対側の第 2 面 5 2 b とを含む。バランスウェイト B W は、連結テープ 5 2 の第 1 面 5 2 a に、複数のウェイト部 5 1 が、連結テープ 5 2 の長手方向に並べられて結合されることにより構成されている。連結テープ 5 2 の第 2 面 5 2 b には、接着剤が塗布されている。連結テープ 5 2 の第 2 面 5 2 b が、タイヤ付きホイール H の内周面 H 4 （図 2 B 参照）に貼り付けられ、かつ圧着される圧着面である。

10

【 0 0 5 4 】

図 9 は、バランスウェイト貼付圧着装置 1 の電氣的構成を説明するためのブロック図である。制御装置 6 は、たとえばマイクロコンピュータ等を含む。制御装置 6 は、C P U 等の演算ユニット、固定メモリデバイス、ハードディスクドライブ等の記憶ユニット、および入出力ユニットを有している。記憶ユニットには、演算ユニットが実行するプログラムが記憶されている。

20

【 0 0 5 5 】

制御装置 6 には、保持ユニット 3 および貼付圧着ロボット 5 が制御対象として接続されている。制御装置 6 には、バランスウェイト貼付圧着装置 1 に搬入されてくるワーク（タイヤ付きホイール H ）についての情報が与えられる。この情報は、搬入ワーク情報および不釣り合い情報を含む。搬入ワーク情報は、ワーク（タイヤ付きホイール H ）の内径等のサイズ情報を含む。不釣り合い情報は、ワーク（タイヤ付きホイール H ）の不釣り合い位置および不釣り合い量の双方を含む情報である。

【 0 0 5 6 】

貼付圧着ロボット 5 は、ロボット制御装置 6 5 を備えている。ロボット制御装置 6 5 は、たとえばマイクロコンピュータ等を含む。ロボット制御装置 6 5 は、ハンド移動ユニット 6 0 およびハンド回転ユニット 6 4 を制御対象として備えている。ロボット制御装置 6 5 は、ハンド 1 4 が一連の押圧動作を実行するようにプログラムされている。貼付圧着ロボット 5 には、バランスウェイト B W の貼り付けおよび圧着の対象になるワーク（タイヤ付きホイール H ）についての情報が、制御装置 6 から与えられる。

30

【 0 0 5 7 】

ロボット制御装置 6 5 には、力覚センサ 2 4 から検出出力が入力されるようになっている。ロボット制御装置 6 5 は、力覚センサ 2 4 からの検出出力を監視している。ロボット制御装置 6 5 は、力覚センサ 2 4 の検出出力に基づいて、ワーク（タイヤ付きホイール H ）に対するバランスウェイト B W の貼り付け作業および圧着作業を制御する。また、バランスウェイト B W の圧着時における押圧力（押圧時の圧力）が、ロボット制御装置 6 5 から制御装置 6 に与えられる。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、押圧動作前のハンド 1 4 の状態を示す断面図である。図 1 1 は、図 1 0 を、切断面線 XI-XI に沿って切断した断面図である。図 1 0 および図 1 1 は、図 2 A および図 2 B と、同じ状態を示している。図 1 2 は、押圧動作開始時を示す断面図であり、図 1 0 に対応する図である。図 1 3 は、押圧動作開始時を示す断面図であり、図 1 1 に対応する図である。図 1 4 は、押圧動作中を示す断面図であり、図 1 1 に対応する図である。図 1 5 は、押圧動作終了時を示す断面図であり、図 1 1 に対応する図である。

50

【 0 0 5 9 】

図 1 ~ 図 2 B および図 9 ~ 図 1 5 を参照して、バランスウェイト貼付圧着装置 1 を用いた、バランスウェイト B W の貼り付けおよび圧着について説明する。これらの貼り付けおよび圧着は、ハンド 1 4 (押圧部材 2 2) を用いてバランスウェイト B W を、タイヤ付きホイール H のリム部 H 3 の内周面 H 4 に押し付け、その押し付け状態を維持しながら、ハンド 1 4 を回動させ、かつハンド 1 4 の回動軸線 A を内周面 H 4 に沿って移動させることにより行う。この明細書において、これらハンド 1 4 の押し付けの開始から回動の終了に至る一連の動作を押圧動作という。

【 0 0 6 0 】

図 1 ~ 図 2 B に示すように、製造ラインの前工程のランサ 6 6 (図 9 参照) において回転バランスが測定されたタイヤ付きホイール H は、搬送装置 (図示しない) によって、バランスウェイト貼付圧着装置 1 内に搬入される。そして、タイヤ付きホイール H は、ハブ穴 H 1 が形成されたディスク部 H 2 が上側に位置するように略水平に倒れた状態で、保持ユニット 3 に受け渡され、保持ユニット 3 にタイヤ付きホイール H が保持される。具体的には、制御装置 6 が、前後一対のクランプ片 7 を、挟持解除位置から挟持位置に移動させることにより、タイヤ付きホイール H が保持ユニット 3 に挟持され、タイヤ付きホイール H が位置決めされる。この状態において、タイヤ付きホイール H の内側空間 H 5 が下側に開放されている。

10

【 0 0 6 1 】

この実施形態では、バランスウェイト貼付圧着装置 1 内へのタイヤ付きホイール H の搬入前において、貼り付けおよび圧着の対象になるバランスウェイト B W が、貼付圧着ロボット 5 のハンド 1 4 の押圧部材 2 2 の押圧面 2 2 b に、磁力吸着により保持されている。永久磁石 4 2 によって、バランスウェイト B W を押圧面 2 2 b に保持する保持ユニットが構成されている。押圧面 2 2 b に保持されている状態のバランスウェイト B W を、図 6 ~ 図 8 において一点鎖線で示す。押圧面 2 2 b へのバランスウェイト B W の装着は、バランスウェイト供給装置 (図示しない) を用いて自動的に行ってもよいし、手作業で行ってもよい。

20

【 0 0 6 2 】

図 9 ~ 図 1 1 に示すように、制御装置 6 は、バランスウェイト貼付圧着装置 1 内に搬入されてきたバランスウェイト B W (ワーク) についての搬入ワーク情報および不釣り合い情報を、前工程のランサ 6 6 から受け取る。制御装置 6 は、受け取った搬入ワーク情報および不釣り合い情報を、ロボット制御装置 6 5 に与える。

30

【 0 0 6 3 】

ロボット制御装置 6 5 は、ハンド移動ユニット 6 0 を制御して、ハンド 1 4 を、タイヤ付きホイール H の内側空間 H 5 に対して下側から進入させ、かつハンド 1 4 を内周面 H 4 に対して平行な姿勢にする (図 1 0 の例では、回動軸線 A を鉛直方向に合致させる) 。そして、ロボット制御装置 6 5 は、ハンド回動ユニット 6 4 を制御して、押圧面 2 2 b を、タイヤ付きホイール H の内周面 H 4 に対向させる。具体的には、ロボット制御装置 6 5 は、ハンド 1 4 を回動軸線 A まわりに回動させることにより、押圧面 2 2 b の一端部 2 2 b a (図 5 および図 1 3 参照。すなわち、押圧面 2 2 b に保持されているバランスウェイト B W の一端部 B W a) を、内周面 H 4 における開始位置 H P 1 に対向させる。ロボット制御装置 6 5 は、内周面 H 4 におけるバランスウェイト B W の貼り付け領域を、前工程において測定された不釣り合い情報 (不釣り合い位置および不釣り合い量) に基づいて、決定する。この実施形態では、開始位置 H P 1 は、内周面 H 4 における貼り付け領域の周方向 S の一端であり、終了位置 H P 2 は、内周面 H 4 における貼り付け領域の周方向 S の他端である。

40

【 0 0 6 4 】

その後、ロボット制御装置 6 5 は、ハンド移動ユニット 6 0 を制御して、ハンド 1 4 を、開始位置 H P 1 に接近するように移動させる。やがて、図 1 2 および図 1 3 に示すように、バランスウェイト B W の一端部 B W a が、内周面 H 4 における押圧位置 H P の開始位

50

置 H P 1 に当接する。この当接により、バランスウェイト B W の一端部 B W a が内周面 H 4 に貼り付けられる。

【 0 0 6 5 】

図 1 2 および図 1 3 に示すように、バランスウェイト B W の当接後も、ハンド 1 4 の押し込みが継続される。ハンド 1 4 の押し込み量の増大に伴い、バランスウェイト B W の一端部 B W a に押圧面 2 2 b から付与される荷重が増大する。そのため、バランスウェイト B W の一端部 B W a を、押圧面 2 2 b とタイヤ付きホイール H の内周面 H 4 との間で挟んだ状態で、バランスウェイト B W の一端部 B W a が、タイヤ付きホイール H の内周面 H 4 に押圧される（押圧工程）。

【 0 0 6 6 】

押圧工程において、バランスウェイト B W の一端部 B W a に付与される荷重は、力覚センサ 2 4 によって検出される。ロボット制御装置 6 5 は、力覚センサ 2 4 の検出出力を常時監視している。力覚センサ 2 4 の検出出力に基づいて、ロボット制御装置 6 5 は、バランスウェイト B W に付与される荷重について、X 軸、Y 軸および Z 軸方向の荷重を検出できる。ロボット制御装置 6 5 は、これら三軸方向の荷重に基づいて、内周面 H 4 の径方向 R の成分の荷重（垂直抗力）を検出する。前述のように、この垂直抗力は、押圧部材 2 2 の押圧面 2 2 b がバランスウェイト B W を押圧する押圧力と同一視できる。

【 0 0 6 7 】

力覚センサ 2 4 に基づく検出荷重が予め定める閾値（たとえば約 8 0 N）を超えるまで、押圧工程が続行される。検出荷重の閾値に達する程度の押圧力で押圧面 2 2 b が一端部 B W a を押圧することにより、バランスウェイト B W の一端部 B W a が、内周面 H 4 に圧着される。内周面 H 4 への圧着力が高いので、内周面 H 4 へのバランスウェイト B W の接着力を高くできる。この状態において、バランスウェイト B W の接着力が、バランスウェイト B W の押圧面 2 2 b への磁力吸着力を上回る。そのため、バランスウェイト B W は、吸着保持されていた押圧面 2 2 b から離脱可能な状態になる。

【 0 0 6 8 】

力覚センサ 2 4 に基づく検出荷重が予め定める閾値を超えると、図 1 4 に示すように、押圧位置 H P が、開始位置 H P 1 から、開始位置 H P 1 に対し周方向 S に所定間隔隔てた終了位置 H P 2 に向けて移動を開始する（押圧位置移動工程の開始）。具体的には、ロボット制御装置 6 5 は、ハンド移動ユニット 6 0 を制御してハンド 1 4（すなわち、押圧面 2 2 b）を回動軸線 A まわりに回動させることにより、回動軸線 A を内周面 H 4 に沿って移動させる。これにより、内周面 H 4 における押圧位置 H P が、終了位置 H P 2 に向けて、バランスウェイト B W の内周側の面を、タイヤ付きホイール H の周方向 S に沿って移動する（押圧位置移動工程）。

【 0 0 6 9 】

押圧位置 H P の移動は、押圧面 2 2 b による押込量が維持された状態で行われる。すなわち、押圧位置 H P への押圧力が一定に維持されたまま、押圧位置 H P が移動される。バランスウェイト B W のうち押圧位置 H P が通過した部分は、押圧面 2 2 b から離脱する。押圧位置 H P が開始位置 H P 1 から終了位置 H P 2 まで移動することにより、内周面 H 4 において、開始位置 H P 1 から終了位置 H P 2 に至る領域に、バランスウェイト B W を圧着させることができる。図 1 5 は、押圧位置 H P が終了位置 H P 2 にある状態を示している。

【 0 0 7 0 】

押圧位置 H P が終了位置 H P 2 に達すると、ロボット制御装置 6 5 は、ハンド移動ユニット 6 0 を制御して、ハンド 1 4（すなわち、押圧面 2 2 b）の回動を停止させる。また、ロボット制御装置 6 5 は、ハンド移動ユニット 6 0 を制御して、ハンド 1 4 を内周面 H 4 から退避させる。これにより、内周面 H 4 に対するバランスウェイト B W の貼り付けおよび圧着が終了する。

【 0 0 7 1 】

ロボット制御装置 6 5 は、押圧工程における押圧力（力覚センサ 2 4 に基づく検出荷重

10

20

30

40

50

)を制御装置6に与える。制御装置6は、この押圧力を記憶ユニットにログとして記憶する。

【0072】

その後、バランスウェイトBW圧着済みのタイヤ付きホイールHが、搬送装置(図示しない)によって、バランスウェイト貼付圧着装置1から搬出される。

【0073】

以上によりこの実施形態によれば、力覚センサ24が、バランスウェイトBWの押圧において、押圧面22bがバランスウェイトBWを押圧する押圧力を検出する。そして、力覚センサ24により検出された検出荷重に基づいて、ロボット制御装置65は、バランスウェイトBWをタイヤ付きホイールHの内周面H4に押し付ける。これにより、バランスウェイトBWがタイヤ付きホイールHの内周面H4に圧着される。そのため、タイヤ付きホイールHの内周面H4にバランスウェイトBWを予め定める押圧力で圧着することが可能である。ゆえに、バランスウェイトBWをタイヤ付きホイールHに安定的に圧着できる。ゆえに、バランスウェイトBWの連結テープ52の接着剤の接着効果を高く保つことができる。

10

【0074】

また、押圧力センサとして力覚センサ24を用いるので、タイヤ付きホイールHの径方向の成分の力(垂直抗力)を良好に検出できる。これにより、タイヤ付きホイールHの内周面H4の圧着位置やタイヤ付きホイールHの内周面H4の寸法精度に拘わらず、バランスウェイトBWをタイヤ付きホイールHに安定的に圧着できる。

20

【0075】

また、押圧工程においてバランスウェイトBWの一端部(一部分)BWaをタイヤ付きホイールHの内周面H4に押圧したときの押圧力が力覚センサ24によって検出される。そして、押圧位置移動工程において、押圧面22bによるバランスウェイトBWへの押圧を保ちながら(押し込み量を保ちながら)、押圧面22bによる押圧位置HPが、タイヤ付きホイールHの周方向Sに移動する。

【0076】

また、力覚センサ24により検出された押圧力が予め定める範囲にある状態にある場合に、押圧位置HPの移動が開始される。そのため、押圧面22bによりバランスウェイトBWを介して押圧位置HPを一定の押圧力で押圧しながら、押圧位置HPをタイヤ付きホイールHの周方向Sに移動できる。これにより、バランスウェイトBWの全体をタイヤ付きホイールHの内周面H4に一定の押圧力で圧着できる。ゆえに、バランスウェイトBWの全体をタイヤ付きホイールHに安定的に圧着できる。

30

【0077】

また、押圧面22bが、バランスウェイトBWを磁力吸着させる磁力保持面を含んでいるので、バランスウェイトBWを押圧面22bに磁力吸着させることができる。バランスウェイトBWを押圧面22bに事前に保持しておくことにより、タイヤ付きホイールHの内周面H4に対するバランスウェイトBWの貼り付けと、タイヤ付きホイールHの内周面H4に対するバランスウェイトBWの圧着とを、ハンド14を用いた1回の押圧動作によって達成できる。

40

【0078】

通常、バランスウェイトBWの貼り付けは、作業者の手作業により行われる。また、バランスウェイトBWの貼り付け領域は、タイヤ付きホイールHの不釣り合い位置(位相)および不釣り合い量によって異なる。作業者は目視によって貼り付け領域を確認するため、バランスウェイトBWを所期の貼り付け領域に正確に貼り付けできないおそれがある。また、今後、労働力人口の減少による人手不足なども考えられるため、バランスウェイトBWの貼り付けを自動化したいというニーズがある。

【0079】

これに対し、この実施形態では、バランスウェイト貼付圧着装置1が、タイヤ付きホイールHの内周面H4に対するバランスウェイトBWの圧着作業だけでなく、内周面H4に

50

対するバランスウェイト B W の貼り付け作業も行う。ゆえに、バランスウェイト B W を所期の貼り付け領域に正確に貼り付けできる。また、バランスウェイト B W の貼り付けを自動化することで、将来の人手不足に対応することもできる。

【 0 0 8 0 】

以上、この発明の一実施形態について説明したが、この発明は、他の形態で実施することもできる。たとえば、上記の実施形態では、ディスク部 H 2 が上側に位置した状態でタイヤ付きホイール H を保持ユニット 3 によって保持したが、保持ユニット 3 に保持されているタイヤ付きホイール H の上下の向きが逆であってもよい。つまり、ディスク部 H 2 が下側に位置して内側空間 H 5 が上側に開放されるようにタイヤ付きホイール H が倒れている状態で、バランスウェイト B W をリム部 H 3 に圧着する構成もあり得る。この場合には、

10

【 0 0 8 1 】

また、上記の実施形態では、押圧面 2 2 b を磁力吸着面とすることにより、バランスウェイト B W を事前に押圧面 2 2 b に保持させていた。しかし、押圧面 2 2 b は磁力吸着面によって構成されていなくてもよい。この場合、リム部 H 3 の内周面 H 4 において指定された位置に、バランスウェイト B W を作業者の手作業等によって予め貼り付けておき、そのバランスウェイト B W に対して、ハンド 1 4 を用いた上記の押圧動作を行うことにより、バランスウェイト B W がタイヤ付きホイール H に圧着される。この場合、バランスウェイト貼付圧着装置 1 および貼付圧着ロボット 5 は、圧着作業のみを行い、貼り付け作業を行わない。このとき、バランスウェイト貼付圧着装置 1 および貼付圧着ロボット 5 は、それぞれバランスウェイト圧着装置および圧着ロボットとしての機能のみを有する。

20

【 0 0 8 2 】

また、ホイールとしてタイヤ付きホイール H を例に挙げたが、タイヤに組み付けられる前のホイールに対して、バランスウェイト貼付圧着装置 1 を用いてバランスウェイト B W が圧着されてもよい。

【 0 0 8 3 】

また、押圧力センサが、力覚センサ 2 4 であるとして説明したが、押圧面 2 2 b からバランスウェイト B W に付与される荷重を、他の圧力センサを用いて検出するようにしてもよい。すなわち、他の圧力センサを押圧力センサとして用いてもよい。

30

【 0 0 8 4 】

また、バランスウェイト B W の一端部 B W a が内周面 H 4 に最初に押圧されるとして説明したが、B W の長手方向の中央部が内周面 H 4 に最初に押圧されてもよい。

【 0 0 8 5 】

また、力覚センサ 2 4 による荷重検出を、押圧工程だけでなく、押圧位置移動工程において行ってもよい。

【 0 0 8 6 】

この明細書および図面の記載から以下に付記する特徴が、さらに抽出され得る。

【 0 0 8 7 】

[付記]

40

バランスウェイト (B W) をホイール (H) の内周面 (H 4) に圧着するバランスウェイト圧着装置 (1) であって、

前記ホイールの内周の半径よりも小径の曲率半径を有する断面視で円弧状をなす円弧状面からなる押圧面 (2 2 b) であって、前記バランスウェイトの一部分を前記ホイールの前記内周面との間で挟んだ状態で、前記バランスウェイトの前記一部分を前記ホイールの前記内周面に押圧する押圧面を有する押圧部材 (2 2) と、

前記ホイールの前記内周面における、前記バランスウェイトを介した前記押圧面による押圧位置を前記ホイールの周方向に移動させて、前記バランスウェイトを前記ホイールの前記内周面に圧着する押圧位置移動ユニット (6 0 , 6 4) とを含み、

前記押圧位置移動ユニットが、前記押圧部材を所定の回動軸線まわりに回動させる回動

50

ユニット（ 6 4 ）と、前記押圧部材の回動に併せて前記回動軸線を、前記押圧位置への前記押圧力の付与を保ちながら前記ホイールの前記内周面に沿って移動させる回動軸線移動ユニット（ 6 0 ）とを含む、バランスウェイト圧着装置（ 1 ）。

【符号の説明】

【 0 0 8 8 】

1	: バランスウェイト貼付圧着装置（バランスウェイト圧着装置）	
1 3	: ロボットアーム（アーム）	
1 4	: ハンド	
2 2	: 押圧部材	
2 2 b	: 押圧面	10
2 4	: 力覚センサ（押圧力センサ）	
4 2	: 永久磁石（保持ユニット）	
6 0	: ハンド移動ユニット（ <u>アーム移動ユニット</u> ）	
6 4	: ハンド回動ユニット（ <u>押圧部材回動ユニット</u> ）	
6 5	: ロボット制御装置（制御装置）	
B W	: バランスウェイト	
B W a	: 一端部（一部分）	
H	: タイヤ付きホイール	
H 4	: 内周面	
H P	: 押圧位置	20

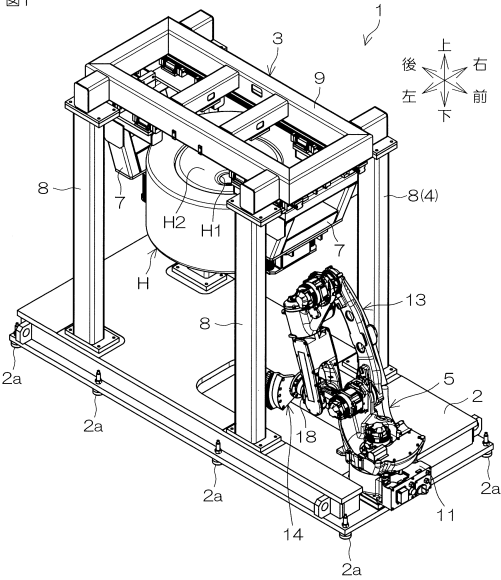
30

40

50

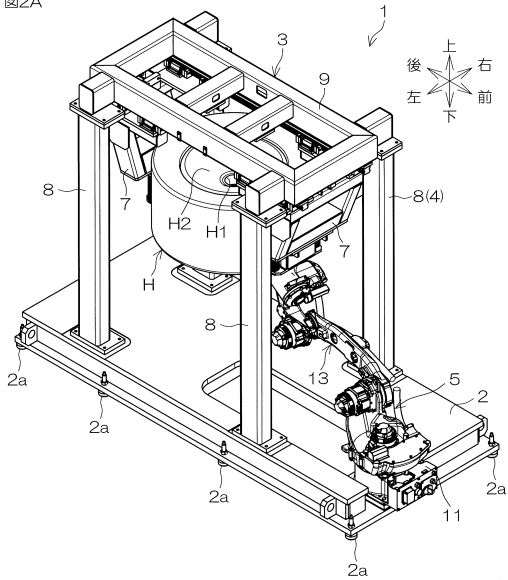
【図面】
【図 1】

図1



【図 2 A】

図2A



10

20

【図 2 B】

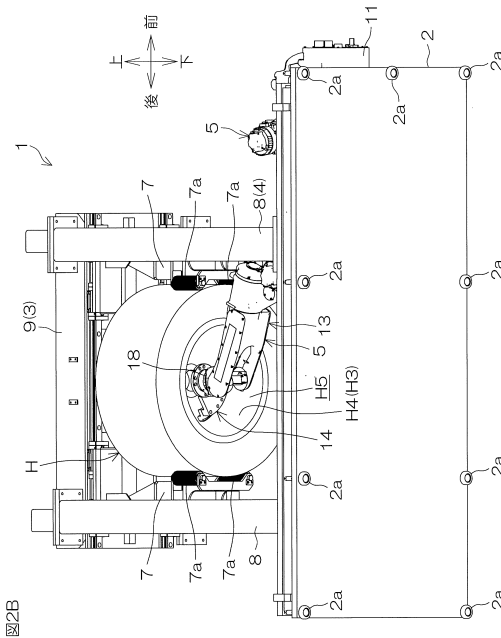
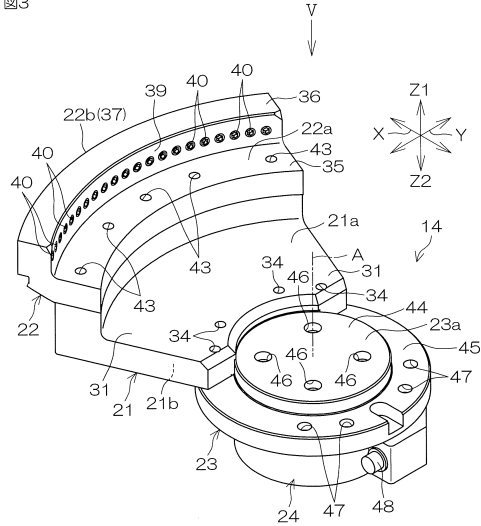


図2B

【図 3】

図3

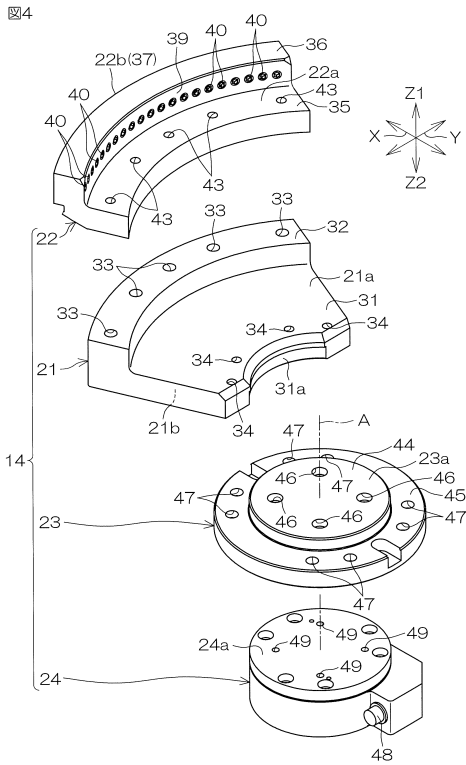


30

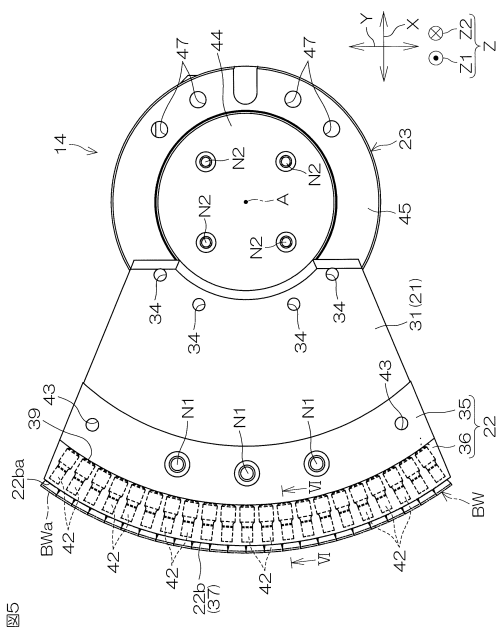
40

50

【 図 4 】



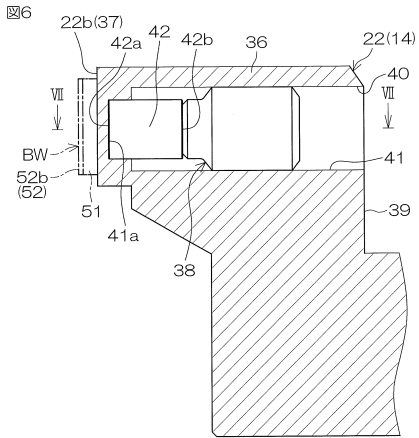
【 図 5 】



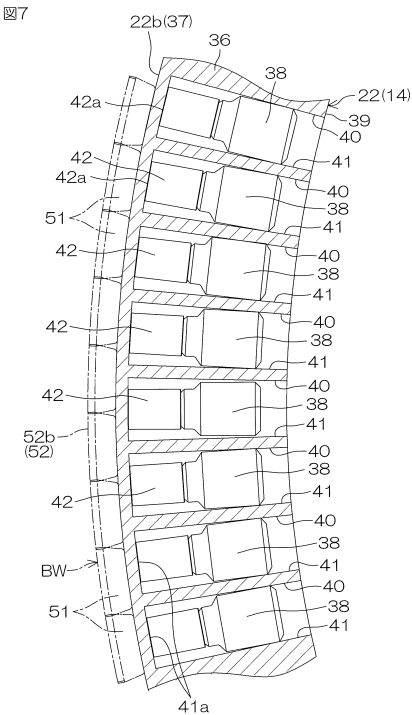
10

20

【 図 6 】



【 図 7 】

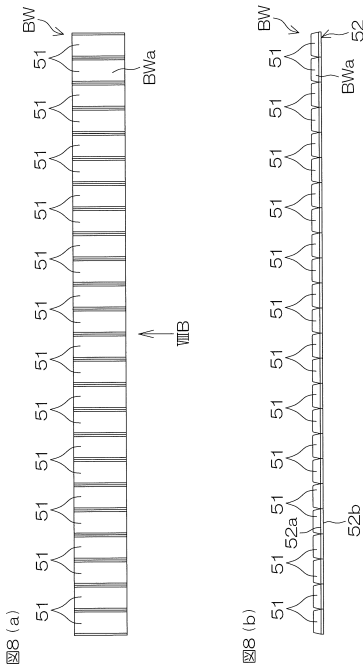


30

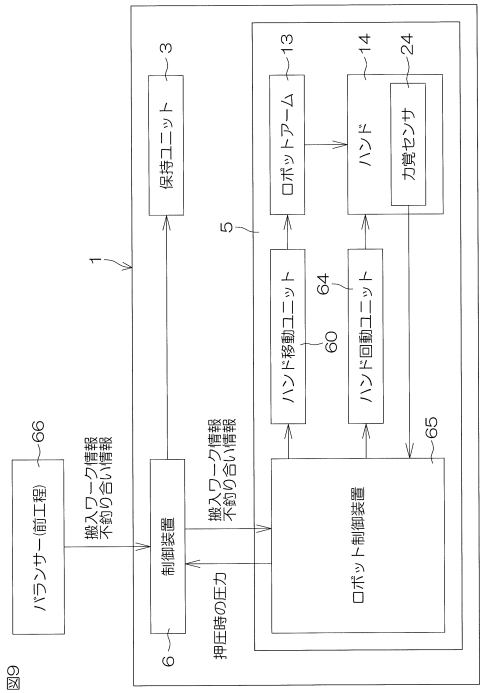
40

50

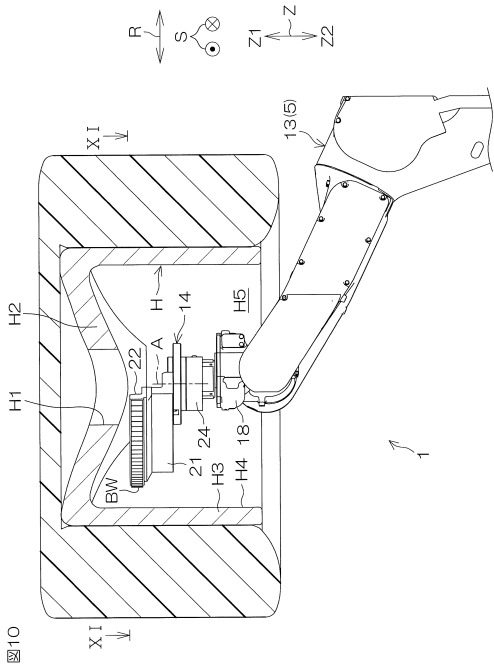
【図 8】



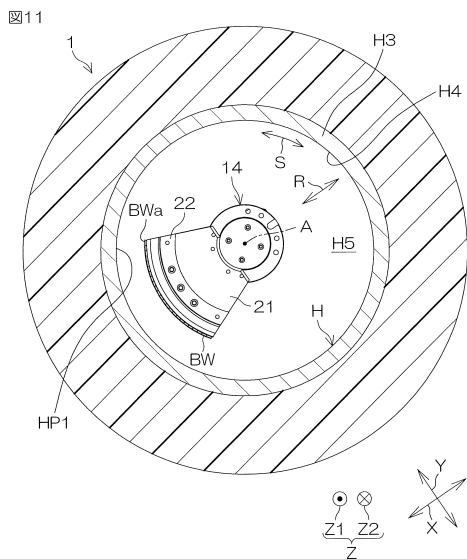
【図 9】



【図 10】



【図 11】



10

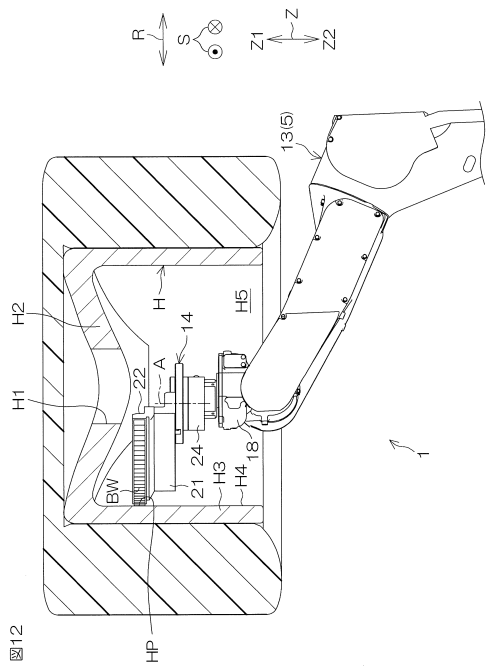
20

30

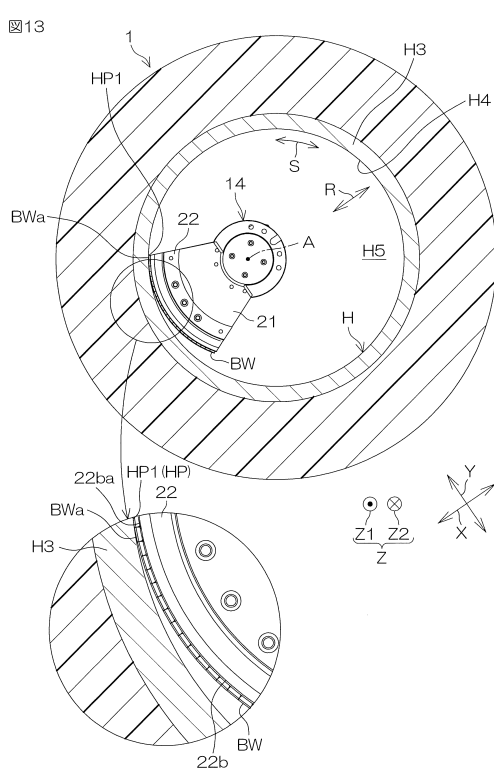
40

50

【 図 1 2 】



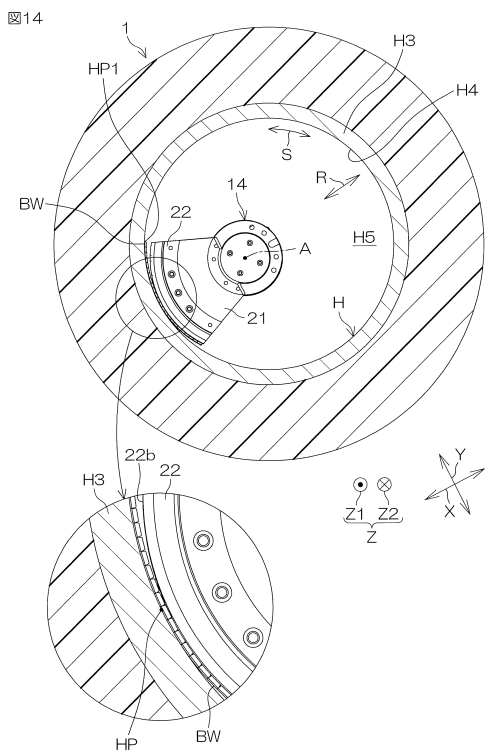
【 図 1 3 】



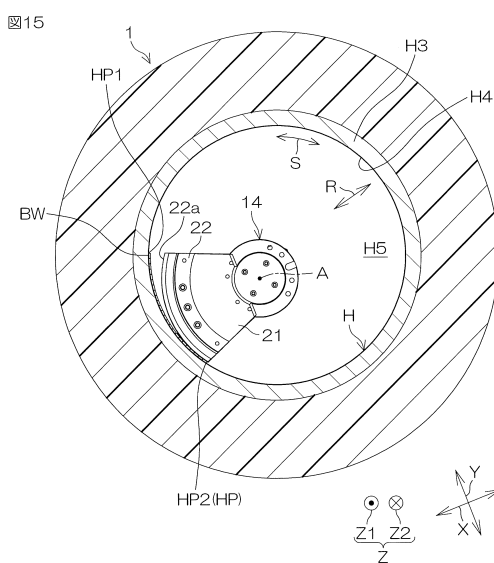
10

20

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



30

40

50

フロントページの続き

大阪府高槻市成合南の町 6 番 1 号 株式会社長浜製作所内

審査官 久米 伸一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 6 2 3 5 4 (J P , A)
特表 2 0 1 9 - 5 1 6 9 9 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 0 3 4 9 7 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 F 1 5 / 3 2