

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7566634号
(P7566634)

(45)発行日 令和6年10月15日(2024.10.15)

(24)登録日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 M 17/007 (2006.01)

G 0 1 M 17/007 D

G 0 1 B 11/26 (2006.01)

G 0 1 B 11/26 H

請求項の数 20 (全28頁)

(21)出願番号	特願2020-561830(P2020-561830)	(73)特許権者	520421444
(86)(22)出願日	平成31年4月30日(2019.4.30)		ビービージー・セールス・アンド・テク
(65)公表番号	特表2021-522513(P2021-522513		ノロジー・インベストメンツ・エルエ
	A)		ルシー
(43)公表日	令和3年8月30日(2021.8.30)		B P G S A L E S A N D T E C H N
(86)国際出願番号	PCT/IB2019/053547		O L O G Y I N V E S T M E N T S ,
(87)国際公開番号	WO2019/211756		L L C
(87)国際公開日	令和1年11月7日(2019.11.7)		アメリカ合衆国、ミシガン州 4 9 3 0
審査請求日	令和4年3月4日(2022.3.4)		1、エイダ、スポルディング・アヴェニ
(31)優先権主張番号	62/664,323		ュー 9 7 5、スイート・シー
(32)優先日	平成30年4月30日(2018.4.30)		9 7 5 S p a u l d i n g A v e . ,
(33)優先権主張国・地域又は機関			S u i t e C , A d a , M i c h i
	米国(US)		g a n 4 9 3 0 1 , U . S . A .
(31)優先権主張番号	62/798,268	(74)代理人	100110423
(32)優先日	平成31年1月29日(2019.1.29)		弁理士 曾我 道治
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 センサ校正のための車両の位置合わせ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に装備されたセンサの校正のためにターゲットを前記車両に位置合わせするためのシステムであって、前記システムが、

ターゲット調整フレームであって、前記ターゲット調整フレームが、床に取り付けられるように構成されたベースフレームと、前記ターゲット調整フレームに移動可能に取り付けられたターゲット取付部とを含み、前記ターゲット取付部がターゲットを支持するように構成され、前記ターゲット調整フレームが、前記ターゲット取付部を前記ベースフレームに対して選択的に移動させるように構成された複数のアクチュエータをさらに含む、ターゲット調整フレームと、

コンピュータシステムであって、前記コンピュータシステムが、前記ターゲット調整フレームの前に位置付けされた車両に対して前記ターゲットを位置付けるために、前記アクチュエータを選択的に作動させるように構成され、前記ターゲット取付部が、前記ターゲット調整フレームの前に、垂直に、及び垂直軸を中心として回転可能に位置付けされると、前記アクチュエータにより前記車両の長手方向軸に対して長手方向及び横方向に可動である、コンピュータシステムと

を含み、

前記コンピュータシステムが、前記ターゲット調整フレームに対して前記車両の向きを決定するように構成され、前記車両のセンサに対し前記ターゲットを位置付けるために、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の前記向きの前記決定に応じて前記アクチ

ューータを作動させるように構成され、それにより前記センサが前記ターゲットを使用して校正可能となり、

前記システムが、2つの後方車輪クランプ及び2つの前方車輪クランプであって、前記後方車輪クランプが各々投光器を含むとともに、車両の、前記ターゲット調整フレームから最も遠い対向する車輪組立体に取り付けられるように構成され、前記前方車輪クランプが各々アパーチャプレートを含むとともに、前記車両の、前記ターゲット調整フレームに最も近い前記対向する車輪組立体に取り付けられるように構成される2つの後方車輪クランプ及び2つの前方車輪クランプをさらに含み、

前記投光器が、前記アパーチャプレートのそれぞれの1つに選択的に光を投射するように構成され、各前記アパーチャプレートが、少なくとも1つのアパーチャであって、前記少なくとも1つのアパーチャを通じて前記投射された光が前記ターゲット調整フレームに向けられる少なくとも1つのアパーチャを含み、

10

前記ターゲット調整フレームが撮像装置の対をさらに含み、各前記撮像装置が、前記アパーチャプレートのそれぞれの1つを通過する投射された光の像を取得するよう動作可能であり、

前記コンピュータシステムが、前記撮像装置により取得された投射された光の前記像に基づき、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の前記向きを決定するために動作可能である、システム。

【請求項2】

間を空けて配された撮像装置パネルの対をさらに含み、

20

前記アパーチャプレートを通過する投射された光が前記撮像装置パネルのそれぞれの1つに投射されて各前記撮像装置パネルに光パターンを形成し、

前記撮像装置が前記光パターンの像を取得するように構成される、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記撮像装置パネルが光透過性であり、

前記アパーチャプレートを通過する投射された光が前記撮像装置パネルの前面上に向けられ、

前記撮像装置が前記撮像装置パネルの背面から前記光パターンの像を取得するように構成される、請求項2に記載のシステム。

30

【請求項4】

撮像装置ハウジングの対をさらに含み、

各前記撮像装置ハウジングが前記撮像装置パネルのうちの1つを含み、各前記撮像装置のうちの1つが前記撮像装置ハウジングのそれぞれの1つの中に取り付けられる、請求項3に記載のシステム。

【請求項5】

前記前方車輪クランプが各々、前記ターゲット調整フレームの間を空けて配された部分に対する前記前方車輪クランプの距離情報を取得するように構成された距離センサをさらに含み、

前記コンピュータシステムが、各前記距離センサからの前記距離情報に少なくとも部分的に基づき、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の前記向きを決定するように動作可能である、請求項1に記載のシステム。

40

【請求項6】

前記ターゲット調整フレームが、前記ベースフレームに移動可能に取り付けられたベース部材と、タワーであって、前記タワーにより支持された前記ターゲット取付部で前記ベース部材に接合されたタワーとを含み、

前記アクチュエータが、前記ベースフレームに対して前記ベース部材を選択的に移動させるように構成されたベース部材アクチュエータと、前記ベース部材に対して前記タワーを選択的に移動させるように構成されたタワーアクチュエータとを含み、

前記コンピュータシステムが、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の前記向

50

きの前記決定に応じて、前記ベース部材アクチュエータ及び前記タワーアクチュエータを作動させるように構成された、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記ベース部材が、前記ベース部材アクチュエータにより、前記ターゲット調整フレームの前に位置付けされた前記車両の前記長手方向軸に対して長手方向に移動可能であり、

前記タワーが、前記タワーアクチュエータにより垂直軸を中心として回転可能である、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記タワーに配置されたターゲット取付部レールをさらに含み、前記アクチュエータが第 1 ターゲット取付部アクチュエータと第 2 ターゲット取付部アクチュエータとをさらに含み、前記第 1 ターゲット取付部アクチュエータが、前記ターゲット取付部を前記ターゲット取付部レールに沿って横方向に移動させるために動作可能であり、前記第 2 ターゲット取付部アクチュエータが、前記ターゲット取付部の垂直向きを調整するために動作可能である、請求項 7 に記載のシステム。

10

【請求項 9】

前記コンピュータシステムが、前記ターゲット調整フレームに又は前記ターゲット調整フレームに隣接して配置されたコントローラを含み、

前記コントローラが、前記ベース部材アクチュエータ及び前記タワーアクチュエータを選択的に作動させるように構成される、請求項 6 ～ 8 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 10】

20

前記コンピュータシステムが遠隔計算機をさらに含み、

前記遠隔計算機が、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の前記向きを決定するように構成されるとともに、前記アクチュエータを選択的に作動させるために前記コントローラに制御信号を送信する、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記コンピュータシステムが前記遠隔計算機によりアクセス可能なデータベースをさらに含み、前記データベースが、(i) オペレータに指示を提供すること、(i i) センサの校正のためにターゲットを位置付けるための場所に関する情報データ、(i i i) 車両でのセンサのタイプ及び / 又は場所に関する情報データ、並びに(i v) センサで校正ルーチンを実施することのうちの少なくとも 1 つのためにアクセス可能である、請求項 10 に記載のシステム。

30

【請求項 12】

ターゲット調整フレームと、コンピュータシステムとを用いて、ターゲットをセンサと位置合わせすることにより車両のセンサを校正する方法であって、

前記ターゲット調整フレームが、床に取り付けられるように構成されたベースフレームと、前記ターゲット調整フレームに移動可能に取り付けられたターゲット取付部とを含み、前記ターゲット取付部がターゲットを支持するように構成され、前記ターゲット調整フレームが、前記ターゲット取付部を前記ベースフレームに対して選択的に移動させるように構成された複数のアクチュエータをさらに含み、

前記コンピュータシステムが、前記ターゲット調整フレームの前に位置付けされた車両に対して前記ターゲットを位置付けるために、前記アクチュエータを選択的に作動させるように構成され、前記ターゲット取付部が、前記ターゲット調整フレームの前に、垂直に、及び垂直軸を中心として回転可能に位置付けされると、前記アクチュエータにより前記車両の長手方向軸に対して長手方向及び横方向に可動であり、

40

前記コンピュータシステムが、前記ターゲット調整フレームに対して前記車両の向きを決定するように構成され、前記車両のセンサに対し前記ターゲットを位置付けるために、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の前記向きの前記決定に応じて前記アクチュエータを作動させるように構成され、それにより前記センサが前記ターゲットを使用して校正可能となり、

前記システムが、2 つの後方車輪クランプ及び 2 つの前方車輪クランプであって、前記

50

後方車輪クランプが各々投光器を含むとともに、車両の、前記ターゲット調整フレームから最も遠い対向する車輪組立体に取り付けられるように構成され、前記前方車輪クランプが各々アパーチャプレートを含むとともに、前記車両の、前記ターゲット調整フレームに最も近い前記対向する車輪組立体に取り付けられるように構成される2つの後方車輪クランプ及び2つの前方車輪クランプをさらに含み、

前記投光器が、前記アパーチャプレートのそれぞれの1つに選択的に光を投射するように構成され、各前記アパーチャプレートが、少なくとも1つのアパーチャであって、前記少なくとも1つのアパーチャを通じて前記投射された光が前記ターゲット調整フレームに向けられる少なくとも1つのアパーチャを含み、

前記ターゲット調整フレームが撮像装置の対をさらに含み、各前記撮像装置が、前記アパーチャプレートのそれぞれの1つを通過する投射された光の像を取得するよう動作可能であり、

10

前記コンピュータシステムが、前記撮像装置により取得された投射された光の前記像に基づき、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の前記向きを決定するために動作可能であり、

前記方法が、

前記ターゲット調整フレームの前に車両を位置付けることであって、前記ターゲット調整フレームが、静止ベースフレームとターゲットを支持するように構成されたターゲット取付部とを含み、前記ターゲット調整フレームが、前記ターゲット取付部の位置を調整するためのアクチュエータを含む、ターゲット調整フレームの前に車両を位置付けることと、

20

前記コンピュータシステムを使用して前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の向きを決定することと、

前記コンピュータシステムで前記アクチュエータを作動させることにより、前記車両のセンサに対する前記車両の前記決定された向きに基づき、前記ターゲット取付部を位置付けることと、

校正ルーチンを実施することであって、それにより、前記センサが、前記ターゲットを使用して校正される、校正ルーチンを実施することとを含む方法。

【請求項13】

前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の向きを前記決定することが、前記車両の振れ補正スラスト角を決定することを含み、

30

前記ターゲット取付部を前記位置付けることが、前記振れ補正スラスト角に基づき前記ターゲットを位置付けることを含む、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記車両の振れ補正スラスト角を前記決定することが、前記車両の第1位置及び前記車両の第2位置での車輪位置合わせを決定することを含み、

前記車両のタイヤ組立体が前記第1位置と前記第2位置との間で180度回転する、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の向きを前記決定することが、

40

前方車輪クランプのアパーチャプレート上のアパーチャを通じて投光器からの光を後方車輪クランプ上に投射することであって、前記後方車輪クランプが、前記車両の、前記ターゲット調整フレームから最も遠い対向する車輪組立体へ取り付けられ、前記前方車輪クランプが、前記車両の、前記ターゲット調整フレームに最も近い前記対向する車輪組立体に取り付けられる、投光器からの光を投射することと、

前記ターゲット調整フレームに配置された撮像装置で前記投光器により前記アパーチャを通じて投射された光の像を取得することと、

前記撮像装置により取得された投射された光の前記像に基づき、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の向きを決定することと

を含む、請求項12に記載の方法。

50

【請求項 16】

前記ターゲット調整フレームが、間を空けて配された撮像装置パネルの対を含み、
投光器から光を前記投射することが、各撮像装置パネル上に光パターンを形成するために前記撮像装置パネルのそれぞれの1つへ光を投射することを含み、前記撮像装置が前記光パターンの像を取得するように構成される、請求項15に記載の方法。

【請求項 17】

前記撮像装置パネルが光透過性であり、
各撮像装置パネル上に形成された前記光パターンの像が前記撮像装置パネルの背面から取得される、請求項16に記載の方法。

【請求項 18】

前記前方車輪クランプが各々、前記ターゲット調整フレームの間を空けて配された部分に対する距離情報を取得するように構成された距離センサをさらに含み、

前記車両の向きを前記決定することが、各距離センサからの前記距離情報に少なくとも部分的に基づき、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の前記向きを決定することを含む、請求項15に記載の方法。

【請求項 19】

前記コンピュータシステムが、遠隔計算機であって、前記ターゲット調整フレームに対する前記車両の前記向きを決定するとともに前記アクチュエータを選択的に作動させるために制御信号を送信するように構成される遠隔計算機を含む、請求項12～18のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記コンピュータシステムが前記遠隔計算機によりアクセス可能なデータベースをさらに含み、

前記データベースが、(i)オペレータに指示を提供すること、(ii)センサの校正のためにターゲットを位置付けるための場所に関する情報データ、(iii)車両でのセンサのタイプ及び/又は場所に関する情報データ、並びに(iv)センサで校正ルーチンを実施することのうちの少なくとも1つのためにアクセス可能である、請求項19に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本出願は、2018年4月30日に出願された米国仮特許出願第62/664,323号明細書の優先権を主張するとともに、2019年1月29日に出願された米国仮特許出願第62/798,268号明細書の優先権を主張する。これらの仮特許出願は両方ともそれらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本発明は、車両位置合わせ/校正方法及びシステム、特に、センサの校正のために車両及び車両のセンサを1つ又は複数の校正ターゲットに対して位置合わせするための方法及びシステムを対象とする。

【背景技術】**【0003】**

ある環境における物体の範囲、速度、及び角度(仰角又は方位角)を決定するために、レーダ、撮像システム、及び他のセンサ、例えばLIDAR、超音波、及び赤外線(IR)センサを利用することは、多くの自動車安全システム、例えば車両のための先進運転支援システム(ADAS)において重要である。従来のADASシステムは1つ又は複数のセンサを用いる。これらのセンサは、車両の製造中に製造業者により位置合わせ及び/又は校正されることにより、正確なド2アライバ支援機能を提供することができるが、これらのセンサは、例えば、摩滅の効果、又は運転条件を原因とする衝突などの災難を通じた位置のずれを原因として定期的に再位置合わせ又は再校正を必要とし得る。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、車両を、したがって車両に装備されたセンサを1つ又は複数の校正ターゲットと位置合わせすることにより、車両に装備されたセンサを校正及び/又は位置合わせするための方法及びシステムを提供する。車両に装備されたセンサを1つ又は複数の校正ターゲットに対して位置合わせする際に、ターゲットが、車両の垂直中心面を決定することにより車両に対して位置合わせされる。本明細書において検討される際、車両の垂直中心面が決められると、ターゲットの横方向の中心点が、垂直中心面に対して車両のADASセンサと一致するように位置合わせされ得る。特に、コントローラは、ターゲット調整フレームの駆動運動を制御するために制御信号を発する。このターゲット調整フレームには、ターゲット、例えばターゲットパネルが、車両のADASセンサに位置合わせされるように取り付けられ得る。

10

【0005】

本発明の態様によると、ターゲットをセンサと位置合わせすることにより車両のセンサを校正するシステム及び方法は、ターゲット調整スタンドの前に車両を公称的に(nominally)位置付けることを含む。ターゲット調整スタンドは、静止ベースフレームとターゲットを支持するように構成されたターゲット取付部とを含む。ターゲット調整スタンドはターゲット取付部の位置を調整するための1つ又は複数のアクチュエータを含む。ターゲット調整スタンドに対する車両の向きはこのときターゲット取付部で決定される。それにより、ターゲットは、例えば車両でのセンサの既知の場所に基づくなどして、ターゲット調整スタンドに対する車両の決定された向きに基づき車両のセンサに対して位置付けられる。センサに対してターゲットを位置付ける際、校正ルーチンが実施され、それによりセンサは、ターゲットを使用して校正される。

20

【0006】

特定の実施形態において、ターゲット調整フレームのベースフレームは床に取り付けられるように構成され、ターゲット調整フレームはベースフレームに移動可能に取り付けられたベース部材とベース部材へ接合されたタワーとを含む。ターゲット取付部はタワーにより支持される。ターゲット調整フレームは、ベースフレームに対してベース部材を選択的に移動させるように構成されたベース部材アクチュエータと、ベース部材に対してタワーを選択的に移動させるように構成されたタワーアクチュエータとをさらに含む。コンピュータシステムが、ターゲット調整フレームの前に位置付けられた車両に対して、特に車両のセンサに対してターゲットを位置付けるために、ベース部材アクチュエータ及びタワーアクチュエータを選択的に作動させるように動作可能である。コンピュータシステムは、ターゲット調整フレームに対して車両の向きを決定するように、及びターゲット調整フレームに対する車両の向きの決定に応じてベース部材アクチュエータ及びタワーアクチュエータを作動させるように構成される。特定の実施形態において、ターゲット調整スタンドはタワーへ取り付けられた水平レールを含み、ターゲット取付部は水平レールに移動可能に取り付けられ、アクチュエータは、ターゲット取付部を水平レールに沿って水平に移動させるように構成される。このような実施形態において、水平レールは、アクチュエータによる上向き及び下向き移動のためにタワーに取り付けられる。タワーは、タワーアクチュエータを介してタワーの長手方向軸を中心として回転可能であり得る。なおさらに、例えばハウジング内に含まれている、対向する撮像装置の対を支持するための支持体がベース部材に固定され得、それにより、ベース部材の移動が、支持体及び撮像装置を、例えば回転により、対応して移動させる。

30

40

【0007】

なおさらに、システムは2つの後方車輪クランプ及び2つの前方車輪クランプを用いることができる。後方車輪クランプは各々投光器を含むとともに、車両の、ターゲット調整フレームから最も遠い対向する車輪組立体に取り付けられるように構成される。前方車輪クランプは各々アパーチャプレートを含むとともに、車両の、ターゲット調整フレームに最も近い対向する車輪組立体に取り付けられるように構成される。投光器はアパーチャプ

50

レートそれぞれの1つで選択的に光を投射するように動作可能である。各アパーチャプレートは少なくとも1つのアパーチャを含む。このアパーチャを通じて、投射された光はターゲット調整フレームに向けられる。ターゲット調整フレームは撮像装置の対をさらに含む。各撮像装置はアパーチャプレートのそれぞれの1つを通過する投射された光の像を取得するように動作可能である。計算システムは、撮像装置により取得された投射された光の画像に基づき、ターゲット調整フレームに対して車両の向きを決定するように動作可能である。

【0008】

本発明の特定の態様によると、間を空けて配された撮像装置パネルの対が、ターゲット調整フレームに提供され、アパーチャプレートを通じた投射された光は、光パターンを撮像装置パネルに形成するために撮像装置パネルのそれぞれの1つに投射され、撮像装置は光パターンの像を取得するように構成される。撮像装置パネルは光透過性であってもよい。光パターンがパネルの前面に形成され、撮像装置が撮像装置パネルの背面からの光パターンの像を取得するように配置される。撮像装置パネルは、撮像装置を含む撮像装置ハウジングと一体化されてもよい。撮像装置ハウジングはターゲット調整フレームのアクチュエータを介して動くように構成された可動の支持体へ取り付けられる。

10

【0009】

前方車輪クランプは各々、撮像装置パネルなど、ターゲット調整フレームの間を空けて配された部分に対する前方車輪クランプの距離情報を取得するように構成された距離センサをさらに含んでもよい。コンピュータシステムは、距離センサからの距離情報に少なくとも部分的に基づきターゲット調整フレームに対する車両の向きを決定する。

20

【0010】

本発明による代替的实施形態において、非接触車輪位置合わせセンサが非接触車輪位置合わせセンサに対する車両の位置を決定するために使用され、コンピュータシステムは、決定された位置に少なくとも部分的に基づきターゲット調整フレームに対する車両の向きを決定するように動作可能である。

【0011】

コンピュータシステムは、ターゲット調整フレームに又はターゲット調整フレームに隣接して配置されたコントローラを含んでもよい。コントローラはターゲット調整フレームのアクチュエータを選択的に作動するように構成される。コンピュータシステムは、遠隔計算機であって、ターゲット調整スタンドに対して車両の向きを決定するように、及びアクチュエータを、例えばインターネット接続を介して選択的に作動するために制御信号をコントローラに送信するように構成された遠隔計算機をさらに含んでもよい。

30

【0012】

コンピュータシステム、例えば遠隔計算機は、車両のセンサに対するターゲットの位置合わせを実施するため、及び校正ルーチンを実施するために、1つ又は複数のデータベースとインターフェイスで接続し得る。データベースは、車両の製造及びモデルに関する情報、及び、例えば、車両でのセンサの場所、センサを校正するために使用するターゲットのタイプに関する詳細、及びセンサを校正するための校正プログラムルーチンを含む、そのような車両に装備されたADASセンサの詳細及びセンサを校正するためのプロセスに関するデータベースを含み得る。データベースは校正ルーチン、例えばOEM校正ルーチンをさらに含み得る。コンピュータシステムは、車両からの情報を取得する、及び/又は校正ルーチンを実施するために、車両のECUとインターフェイスで接続する計算機、例えばオペレータ計算機をさらに含み得る。

40

【0013】

本発明は、車両のセンサに対して校正ターゲットを正確に位置付ける、及び例えば、OEM規格に従ってセンサを校正するためのシステム及び方法を提供する。センサの正確な位置付け及び校正は、したがって、センサの性能の最適化に役立ち、ひいてはセンサがそのADAS機能を果たすことを可能にする。本発明のこれらの及び他の目的、利点、目的及び特徴は、図面と併せて以下の明細書を再検討すると明らかとなる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明による車両ターゲット位置合わせシステムの斜視図である。

【図 2】本発明による車輪搭載位置合わせ工具が固定された図 1 の車両の側面斜視図である。

【図 3】図 2 の車輪搭載レーザ工具クランプの斜視図である。

【図 3 A】車輪組立体から除去された状態で示されている、図 3 の車輪クランプの拡大斜視図である。

【図 4】図 2 の車輪搭載アパーチャプレート工具クランプの斜視図である。

【図 4 A】車輪組立体から除去された状態で示されている、図 4 の車輪クランプの拡大斜視図である。

10

【図 5】図 1 のターゲット調整フレーム又はスタンドの正面斜視図である。

【図 6】図 1 のターゲット調整フレーム又はスタンドの背面斜視図である。

【図 7】図 1 のターゲット調整フレームの位置合わせハウジングの斜視図であり、位置合わせハウジングの中に配置された撮像装置を示す。

【図 8】図 7 の位置合わせハウジングの撮像装置パネルの内部の図である。

【図 9】撮像装置の校正のための図 7 の位置合わせハウジングの内部の斜視図である。

【図 1 0】本発明による車両ターゲット位置合わせシステムの運用の例示的なフローチャートを示す。

【図 1 1】本発明による車両ターゲット位置合わせシステムの遠隔プロセス運用の概略図である。

20

【図 1 2】調整可能な床ターゲット組立体を備えた図 1 の車両ターゲット位置合わせシステムの斜視図であり、車両がターゲット調整フレームに対して逆の向きにある状態を示す。

【図 1 3】車両に対する床マットの位置付けのための調製可能な床フレームワークを開示している、図 1 2 のシステム及び向きの拡大斜視図である。

【図 1 4】図 1 2 の車両ターゲット位置合わせシステム及び向きの俯瞰図である。

【図 1 5】本発明の実施形態によりターゲット調整フレームと共に使用され得る非接触位置合わせシステムの斜視図である。

【図 1 6】本発明のさらなる態様による代替的車両ターゲット位置合わせシステムの斜視図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

本発明はここで添付の図を参照して説明される。以下の書面による説明において数字が付された要素は、図において同様の数字が付された要素に対応する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本発明による例示的な車両ターゲット位置合わせ及びセンサ校正システム 2 0 を示す。概して、車両 2 2 がターゲット調整フレーム又はスタンド 2 4 の前に公称的に位置付けられる又は置かれると、システム 2 0 は、1 つ又は複数のターゲット、例えばターゲット調整フレーム 2 4 へ取り付けられたターゲット又はターゲットパネル 2 6、又は床マット 2 8 上のターゲット、又は他のターゲットを車両 2 2 に対し位置合わせするように、特に、車両 2 2 の 1 つ又は複数の A D A S センサ 3 0 に対してターゲットを位置合わせするように構成される。センサ 3 0 は、したがって、車間距離制御装置（「A C C」）のためのレーダセンサ、撮像システム、例えば車線逸脱警報（「L D W」）のためのカメラセンサ及び車両の周りに配置された他の A D A S カメラセンサ、並びに他のセンサ、例えば前向きカメラなど車両内部に取り付けられたセンサ又は外部に取り付けられたセンサを含む、A D A S システムの L I D A R、超音波、及び赤外線（「I R」）センサであってもよい。スタンド 2 4 上に支持されているターゲットは、グリッド、パターン、三面体など、そのようなセンサの校正のために構築される。ターゲットを車両のセンサと位置合わせする際、校正ルーチンが実施される。これにより、ターゲットを使用してセンサが校正又は位置合わせされる。

40

50

【 0 0 1 7 】

以下で詳細に検討されるとおり、車両センサ 3 0 に対してターゲットを位置合わせするために、一実施形態において、車輪クランプが車両 2 2 の車輪組立体 3 2 へ取り付けられる。車輪クランプは後方クランプ又は投光器クランプ 3 4 a、3 4 b の対と前方クランプ又はアパーチャプレートクランプ 3 6 a、3 6 b の対とを含む。投光器クランプ 3 4 a、3 4 b から投射された光は、それぞれのアパーチャプレートクランプ 3 6 a、3 6 b を通過し、ターゲット調整フレーム 2 4 に置かれたハウジング 4 0 a、4 0 b 内の撮像装置又はカメラ 3 8 (図 7) により受信される。以下でより詳細に検討されるとおり、コンピュータシステム、例えばシステム 2 0 のプログラム可能な論理コントローラ (P L C) として構成され得るコントローラ 4 2 はこのとき、例えば撮像装置 3 8 により受信された投光器クランプ 3 4 a、3 4 b から投射された光に基づき、車両 2 2 の向きに関連するデータを得たときに、センサ 3 0 に対してターゲットを調整するように構成される。ターゲットが車両 2 2 のセンサと位置合わせされているとき、例えば O E M 規格に従ってセンサの校正が実施され得る。特定の実施形態において、コンピュータシステムは、システム 2 0 のオペレータに指示を提供するため、且つターゲット調整フレーム 2 4 の移動を処理及び制御するために、例えばインターネット接続を通じて、コントローラ 4 2 とインターフェイスで接続する遠隔計算機を含む。以下の議論は車両ターゲット位置合わせシステム 2 0 の図示の実施形態の構造及び運用に関する詳細を提供する。本明細書で使用する際、センサの校正に対する言及はセンサの位置合わせを網羅する。

10

【 0 0 1 8 】

投光器クランプ 3 4 a、3 4 b 及びアパーチャプレートクランプ 3 6 a、3 6 b が最初に図 2 ~ 4 を参照して検討される。図示されているとおり、左側投光器クランプ 3 4 a は車両 2 2 の後方車輪組立体 3 2 へ取り付けられ、左側アパーチャプレートクランプ 3 6 a は前方車輪組立体 3 2 へ取り付けられる。詳細には図示されていないが、右側クランプ 3 4 b、3 6 b は左側クランプ 3 4 a、3 6 a と実質的に同様であるがミラー配置構成であることが理解されるべきである。それらの類似性を原因として、右側クランプの詳細の全ては本明細書において検討されない。さらに、左側及び右側というのは、投光器クランプ 3 4 a、3 4 b によりフレーム 2 4 で光が投射される向きに対してターゲット調整フレーム 2 4 に関して言及される。図 1 0 ~ 1 2 を参照して下記で検討されるとおり、車両 2 2 は、代替的に、他の車両センサの校正のためにシステム 2 0 に対して方向づけられてもよく、それにより、クランプ 3 4、3 6 は異なる車輪組立体へ取り付けられることになる。すなわち、投光器クランプ 3 4 a は乗員側前方車輪組立体 3 2 へ取り付けられ、投光器クランプ 3 4 b はドライバ側前方車輪組立体 3 2 へ取り付けられることになる。

20

30

【 0 0 1 9 】

図示の実施形態において、クランプ 3 4 a、3 6 a は従来の車輪クランプから修正されている。クランプ 3 4 a、3 6 a は、爪 4 7 が取り付けられた拡張可能で格納可能な突出アーム 4 6 を有する複数の調整可能なアーム 4 4 を含む。爪 4 7 は車輪組立体 3 2 の車輪 5 4 の車輪フランジ 4 8 に係合するように構成される。同様に提供されるのは、車輪組立体 3 2 のタイヤと係合する任意選択の保持アーム 5 0 である。使用の際、爪 4 7 は車輪フランジ 4 8 の周りに、およそ 1 2 0 度の間隔を空けて配置されてもよい。突出アーム 4 6 は、クランプを車輪組立体 3 2 の車輪 5 4 の車輪フランジ 4 8 に動かないように固定するために、例えば図示された回転可能なハンドル 5 2 により引き込まれる。このように取り付けられると、クランプ 3 4 a、3 6 a は車輪 5 4 により画定された平面と同一平面にあるとともに車輪 5 4 上に中心がある。車輪 5 4 は車両のハブへ取り付けられている。車両のハブは、クランプ 3 4 a、3 6 a が車輪 5 4 の回転軸を中心として取り付けられるように、回転軸を確立している。クランプ 3 4 a、3 6 a は、中央ハブ 5 6 をさらに含む。中央ハブ 5 6 は、車輪 5 4 へ取り付けられると、車輪 5 4 上に中心があるとともに、車輪 5 4 の回転軸と位置合わせされる。

40

【 0 0 2 0 】

投光器クランプ 3 4 は、図 2 及び 3 に示された投光器クランプ 3 4 a を参照すると、投

50

射組立体 6 0 を含むように修正される。投射組立体 6 0 は、ポスト又はシャフト 6 2、シャフト 6 2 へ同軸に取り付けられた軸受組立体又は取付部 6 4、シャフト 6 2 に対して直角に配置されるとともに重力を介してシャフト 6 2 上で回転可能であるように軸受取付具 6 4 と接続された軸受ブロック 6 5、図示の実施形態において軸受ブロック 6 5 に付けられたレーザ 6 6 として構成された投光器、及び、同様に軸受ブロック 6 5 に取り付けられた投光器コントローラ組立体 6 8 を含む。シャフト 6 2 はハブ 5 6 に挿入されることにより、車輪 5 4 により画定された平面に直交して延在する。重力によって、軸受取付具 6 4 が自然に回転して垂直の向きとなるように、軸受取付具 6 4 は今度はシャフト 6 2 上で回転する。

【 0 0 2 1 】

図 2 ~ 4 から理解されるとおり、レーザ 6 6 は、十字模様 7 1 で互いに対して直角に方向付けられた光平面 7 0 a、7 0 b の対（図 3 A、7 及び 8 を参照）を投射するように構成される。シャフト 6 2 が車両 2 2 が載っている表面に平行である場合、光平面 7 0 a は車両 2 2 が載っている表面と同一平面にあることになり、光平面 7 0 b は当該表面に直角となる。

【 0 0 2 2 】

投光器コントローラ組立体 68 は、コントローラ、例えばマイクロプロセッサと、レーザ 66 の選択的操作のためのソフトウェアとを含むとともに、図 3 に示されるとおり、ハウジング内に含まれる、内部バッテリー及びコントローラ 42 との、例えば Wi-Fi、Bluetooth、又は他の無線通信フォーマットを介した無線通信のためのトランスミッタ/レシーバを含む。図 3 において同様に示されているとおり、組立体 68 には、投光器組立体 60 を選択的に電源オン及びオフするための制御スイッチ 72 が設けられる。

【 0 0 2 3 】

アパーチャプレートクランプ 36 は、図 2 及び 4 に示されたアパーチャプレートクランプ 36 を参照すると、アパーチャ組立体 76 を含むよう修正される。アパーチャ組立体 76 は、ポスト又はシャフト 78、シャフト 78 に同軸に取り付けられた軸受組立体又は取付具 80、軸受ブロック 81 であって、シャフト 78 に対して直角に配置されるとともに重力によってシャフト 78 上で回転可能となるように、軸受取付具 80 と接続された軸受ブロック 81、軸受ブロック 81 に取り付けられたアパーチャプレート 82、軸受ブロック 81 に取り付けられたコントローラ組立体 84、及び距離センサ 86 を含む。シャフト 78 はハブ 56 に挿入されることより車輪 54 により画定された平面に直交するように延在する。重力によって軸受取付具 80 が自然に回転して垂直の向きになるように、軸受取付具 80 は同様にシャフト 78 上で回転する。

【 0 0 2 4 】

アパーチャプレート 82 は、平行な対向するアパーチャの対を含むように構成される。図示の実施形態において、これらのアパーチャの対は、垂直に方向付けられた長尺状のアパーチャ 88 a、88 b の対と水平に方向付けられた長尺状のアパーチャ 90 a、90 b の対とを含む（図 4 A を参照）。長尺状のアパーチャの対は、互いに対して直角に方向付けられるとともに、図示の実施形態においては四角形である中央アパーチャ 92 を中心として配置される。車両 22 が載っている表面にシャフト 78 が平行であった場合は、アパーチャ 90 a、90 b はその表面に平行に位置合わせされることになり、アパーチャ 88 a、88 b はその表面に直角に位置合わせされることになる。

【 0 0 2 5 】

図示の実施形態において、以下でより詳細に検討されるとおり、距離センサ 86 は、ターゲット調整フレーム 24 の特徴部までの距離を決定するために使用される飛行時間（「ToF」）センサとして構成される。コントローラ組立体 84 は図 4 に示されるとおり、ハウジング内に含まれるコントローラ、例えばマイクロプロセッサ、センサ 86 の選択的運用のためのソフトウェアを含むとともに、内部バッテリーと、トランスミッタ/レシーバであって、コントローラ 42 との、例えば Wi-Fi、Bluetooth、又は他の無線通信フォーマットによる、無線通信のためのトランスミッタ/レシーバとを含む。図 4

において同様に示されているとおり、組立体 8 4 には、アパーチャ組立体 7 6 を選択的に電源オン及びオフするための制御スイッチ 9 4 が設けられていてもよい。距離センサ 8 6 は T o F センサとして開示されているが、レーザ距離センサ又は他の従来の距離センサなど、代替的距離センサも用いられ得ることが理解されるべきである。

【 0 0 2 6 】

ここで図 5 及び 6 を参照すると、予め指摘されたとおり、ターゲット調整フレーム 2 4 はターゲット 2 6 を移動可能に支持するとともに、位置合わせハウジング 4 0 a、4 0 b とコントローラ 4 2 とを含む。ターゲット調整フレーム 2 4 は、車輪 9 8 とレバーストップ 1 0 0 とを有するベースフレーム 9 6 を含む。図示の実施形態におけるベースフレーム 9 6 は様々なクロス部材を備えた略長方形であり、車輪 9 8 はフレーム 9 6 に取り付けられていて、レバーストップ 1 0 0 は、車輪 9 8 が床表面にもはや接触しないようにベースフレーム 9 6 を持ち上げるとともに水平にするために、下げられるように構成され、それによりターゲット調整フレーム 2 4 が静止し水平となったままとなり得る。

10

【 0 0 2 7 】

ターゲット調整フレーム 2 4 は、アクチュエータ 1 0 4 を介して X 軸に沿って前方及び後方に移動可能なベース部材 1 0 2 をさらに含む。ベース部材 1 0 2 はベースフレーム 9 6 のレール 1 0 6 において摺動移動するために取り付けられる。X 軸はこのとき、図 1 の向きにある場合、車両 2 2 に対する長手方向の移動のためにレール 1 0 6 に平行である。タワー組立体 1 0 8 及び撮像装置ハウジング支持体 1 1 0 は、軸受（図示せず）を介してベース部材 1 0 2 へ回転可能に取り付けられる。撮像装置ハウジング 4 0 a、4 0 b は支持体 1 1 0 の対向する端部で互いから遠位に支持されている。取付具をベース部材 1 0 2 に枢動可能又は回転可能に取り付けることにより、タワー組立体 1 0 8 及び撮像装置ハウジング支持体 1 1 0 がアクチュエータ 1 1 2 により垂直軸又は Z 軸を中心として同時に回転すること、及びベース部材 1 0 2 の移動を介してアクチュエータ 1 0 4 により長手方向に並進又は移動されることが可能となる。撮像装置ハウジング 4 0 a、4 0 b が支持体 1 1 0 に取り付けられていることを原因として、アクチュエータ 1 1 2 を介した支持体 1 1 0 の回転は今度はハウジング 4 0 a、4 0 b を垂直軸を中心として回転させる。さらに、図示の実施形態において、撮像装置ハウジング 4 0 a、4 0 b は回転 Z 軸から等距離のところに置かれる。

20

【 0 0 2 8 】

タワー組立体 1 0 8 は同様に、垂直に方向付けられたレール 1 1 6 を備えた垂直に方向付けられたタワー 1 1 4 として構成された直立したフレーム部材を含む。ターゲット支持組立体 1 1 8 がレール 1 1 6 に取り付けられることにより、組立体 1 1 8 は垂直軸又は Z 軸において上下に移動可能であり、組立体 1 1 8 はアクチュエータ 1 2 0 により移動可能である。ターゲット支持組立体 1 1 8 は垂直移動のためにレール 1 1 6 に取り付けられ、ターゲット取付部 1 2 4 が今度は水平レール 1 2 2 に取り付けられる。ターゲット取付部 1 2 4 はターゲット 2 6 を保持するように構成されるとともに、アクチュエータ 1 2 6 によりレール 1 2 2 に沿って水平に移動可能であり得る。

30

【 0 0 2 9 】

ターゲット調整フレーム 2 4 は、クランプ 3 4、3 6 が使用されていないときに投光器クランプ 3 4 及びアパーチャプレートクランプ 3 6 の対を車両のそれぞれの側にとどめておくためのホルダ 1 2 8 a、1 2 8 b をさらに含む。特に、ホルダ 1 2 8 a、1 2 8 b は、例えば使用と使用との間にクランプ 3 4、3 6 のバッテリーを再充電するためのバッテリー充電ステーションを含む。

40

【 0 0 3 0 】

アクチュエータ 1 0 4、1 1 2、1 2 0 及び 1 2 6 は、例えば制御線により、コントローラ 4 2 と動作可能に接続される。これにより、コントローラ 4 2 は、ターゲット調整フレーム 2 4 のアクチュエータの関連するコンポーネントを移動させるために、それらのアクチュエータを選択的に起動することができる。ターゲット調整フレーム 2 4 の様々なコンポーネントの移動のために、様々な構造又はタイプのアクチュエータがアクチュエータ

50

１０４、１１２、１２０及び１２６のために使用され得ることが理解されるべきである。図示の実施形態において、アクチュエータ１０４、１１２、１２０及び１２６は電動線形アクチュエータとして構築される。しかしながら、代替的に、アクチュエータは、ギア付トラック、調整ねじ、油圧式又は空気圧式ピストンアクチュエータなどとして構築されてもよい。なおターゲット調整フレーム及びアクチュエータの代替的配置構成も、さらに本発明の範囲内でのターゲットの位置付けのために用いられ得ることが理解されるべきである。例えば、ベース部材１０２はベースフレーム９６に対して横移動するように構成されてもよく、及び／又は、タワー１０８はベース部材１０２に対して横移動するように構成されてもよい。

【００３１】

撮像装置ハウジング４０ａ、４０ｂの詳細がここで図７～９を参照して検討される。各撮像装置ハウジング４０ａ及び４０ｂは実質的に同様であるため、一方のみのハウジング４０が図７～９に示され本明細書において検討される。図７から理解されるとおり、デジタル撮像装置又はカメラ３８がハウジング４０の後方壁１３２に取り付けられる。このカメラ３８はＣＭＯＳデバイスなどを含む。ハウジング４０は、前面１３６と背面１３８とを有する光透過性又は半透明の前方パネル又は画像パネル１３４をさらに含む。カメラ３８は背面１３８に向けられている。以下でより詳細に検討されるとおり、投光器クランプ３４からレーザ６６により投射された光平面７０ａ、７０ｂは、アパーチャプレートクランプ３６のアパーチャプレート８２のアパーチャ８８ａ、８８ｂ、９０ａ、９０ｂ及び９２を通過し、パネル１３４の前面１３６上に投射する。このとき、パネル１３４の背面１３８上の、カメラ３８によって視認可能な投射された光パターン７３をカメラ３８は撮像する（図８）。カメラ３８は今度は画像に関する信号をコントローラ４２に送信する。

【００３２】

ハウジング４０は側部１４０と可動蓋１４２とをさらに含む。パネル１３４は支持体１１０を中心として下向きに枢動するように構成される。パネル１３４はまた校正パネル又はグリッド１４４に接続される。これにより、パネル１３４が外向きに回転すると、校正パネル１４４は、パネル１３４が以前に配置されていた固定された直立位置において配置される（図９を参照）。校正パネル１４４は、例えば垂直及び水平な向き並びに幾何学的間隔に対して、カメラ３８を校正するために使用され得る。以下でより詳細に検討されるとおり、この校正パネル１４４は次いで、投光器クランプ３４からパネル１３４に投射される光の向きを決定する際に使用される。投光器クランプ３４は今度は、ターゲット調整フレーム２４に対する車両２２の向きを決定する際に使用される。これによりターゲット調整フレーム２４に取り付けられたターゲット２６は、車両２２でのセンサ３０の校正のために方向付けられ得る。

【００３３】

車両ターゲット位置合わせシステム２０の例示的な使用及び運用の説明は図１０を参照して理解され得る。図１０は、プロセス１４６であって、車両２２の１つ又は複数のセンサ３０が校正／位置合わせされるように、ターゲット取付部１２４により保持されたターゲット、例えばターゲット２６又は別の若しくは追加的なターゲットを、車両２２に対して、特に車両２２のセンサ３０に対して位置合わせするための様々なステップを含むプロセス１４６を示す。

【００３４】

初期車両セットアップステップ１４８において、車両２２は、例えばタイヤ圧が公称であること及び車両が空であることを確実にすることにより準備され得る。ステップ１４８は情報をオペレータコンピュータデバイス１６６（図１１）に供給又は入力することをさらに含んでもよい。情報の供給又は入力は、情報を例えばオペレータによりデスクトップ、ラップトップ又はタブレットに入力するか、車両２２のコンピュータ、例えば車両２２の電子制御ユニット（ＥＣＵ）から直接取得することにより行われる。そのような情報は、車両２２の詳細、例えばその製造、モデルに関する情報、及び／又は車両２２のセンサシステムに関する他の情報を含んでもよく、及び／又は、車両２２のセンサ３０に関する

10

20

30

40

50

特定の情報、車両 2 2 の軸距寸法、又はセンサ 3 0 の校正 / 位置合わせを実施するための他の関連する情報を含んでもよい。なおさらに、オペレータコンピュータデバイス 1 6 6 は、所与の車両センサ 3 0 の校正のためにターゲット取付部 1 2 4 にどのターゲットを取り付けるかについてオペレータに指示を提供し得る。

【 0 0 3 5 】

本明細書において検討されるように際、オペレータには、オペレータインターフェイス、例えばグラフィカルユーザインターフェイス（「 G U I 」）が設けられたオペレータ計算機 1 6 6 を介して A D A S 校正プロセス 1 4 6 を実施するための一連の指示が提供される。指示はフローチャートに基づいてもよく、車両に関するオペレータからの情報、例えば製造、モデル、 V I N 及び / 又は車両の装置に関する詳細、例えばタイヤ及び車輪サイズ、センサオプションを含む車両オプションのタイプを要請するとともに、 A D A S センサの校正のためのシステム及び車両セットアップに関する情報をオペレータへ提供する。提供された指示はまた、装置をどのように取り付けるとともに位置付けるかの情報をオペレータに与えることができるとともに、ターゲット調整フレーム 2 4 に対する調整を提供し得る。

10

【 0 0 3 6 】

ステップ 1 5 0 で、車両 2 2 及びターゲット調整フレーム 2 4 は、車両 2 2 がフレーム 2 4 に向かって前方に向いている図 1 において示されているものか、車両 2 2 がフレーム 2 4 に対して後方に向けられている図 1 0 において示されているものかのいずれかなど、車両 2 2 がフレーム 2 4 に対して略長手方向に方向付けられるように、互いに対して公称的に位置付けられる。この公称の位置はまた、例えば車両 2 2 に対するターゲットフレーム 2 4 の粗い位置合わせを取得するために巻き尺又は他の計測デバイスを使用することにより、又は床表面に予め準備された印により、車両 2 2 をフレーム 2 4 に対して粗い位置合わせ距離のところまで位置付けることを含み得る。特定の態様において、これは、ターゲット調整フレーム 2 4 に車両 2 2 の最も近いアクスルに対してターゲット調整フレーム 2 4 を公称的に位置付けることを含み得る。このステップはまた、車両 2 2 の前方車輪を真っ直ぐな運転位置に方向付けることを含む。なおさらに、以下でも言及されるとおり、公称の距離を確立するために、アパーチャ車輪クランプ 3 6 a、3 6 b の距離センサ 8 6 が使用されてもよい。

20

【 0 0 3 7 】

ステップ 1 5 2 で、投光器クランプ 3 4 a、3 4 b は、ターゲット調整フレーム 2 4 から車両 2 2 の最も遠い車輪組立体 3 2 に取り付けられ、アパーチャプレートクランプ 3 6 a、3 6 b は、ターゲット調整フレーム 2 4 に最も近い車輪組立体 3 2 に取り付けられる。したがって、図 1 の向きにおいて、投光器クランプ 3 4 a、3 4 b は後方車両 2 2 の車輪組立体 3 2 に取り付けられ、図 1 2 ~ 1 4 の向きにおいて、投光器クランプ 3 4 a、3 4 b は前方車輪組立体 3 2 に取り付けられ、アパーチャプレートクランプ 3 6 a、3 6 b は各場合において他方の車輪組立体に取り付けられる。

30

【 0 0 3 8 】

ステップ 1 5 4 で、車両 2 2 の両側にあるアパーチャプレートクランプ 3 6 a、3 6 b の T o F センサ 8 6 が、例えばコントローラ 4 2 からの信号により、又は例えば、スイッチ 9 4 により組立体 7 6 を手動で起動するオペレータにより、起動される。センサ 8 6 は、アパーチャプレートクランプ 3 6 a、3 6 b の各々と撮像装置ハウジング 4 0 a、4 0 b のそれぞれのパネル 1 3 4 との間の距離に関する信号を発生及び取得するためのものである。両側についての距離情報は次いで、それぞれのコントローラ組立体 8 4 によって送られる、例えばコントローラ 4 2 へ戻される。

40

【 0 0 3 9 】

ステップ 1 5 6 で、ステップ 1 5 4 の取得された距離情報に基づき、コントローラ 4 2 は、ハウジング 4 0 a、4 0 b を車両 2 2 の長手方向の向きに対して直角にするために、支持体 1 1 0 を回転させることにより撮像装置ハウジング 4 0 a、4 0 b の回転向きを必要に応じて調整するように、アクチュエータ 1 1 2 を起動させるように動作可能である。

50

コントローラ 42 は、車両 22 の長手方向の向きに対するタワー組立体 108 の長手方向位置を、校正を行っている車両 22 のセンサ 30 のために特定された特定の距離に調整するように、アクチュエータ 104 を起動するように追加的に動作可能である。この距離は、例えばターゲットへの前方アクスル距離に基づくことを含む校正のための OEM 手順などにより、特定され得る。したがって、アパーチャプレートクランプ 36a、36b の各々は、そのそれぞれの関連する撮像装置ハウジング 40a、40b から所定の等距離にあることにより、問題となっている特定の車両センサ 30 をターゲットに位置合わせする。距離センサ 86 により得られた距離測定値は、支持体 110 及びタワー組立体 108 の調整中に、望ましい位置が閉鎖ループ方式で達成されるまで連続的に得られ得ることが理解されるべきである。さらに、望ましい位置への調整時に、距離センサ 86 は停止されてもよい。

10

【0040】

ステップ 158 で、例えばコントローラ 42 からの信号により、又は例えばスイッチ 72 により投射組立体 60 を手動で起動するオペレータにより、投光器クランプ 34a、34b のレーザ 66 が起動される。各レーザ 66 は、それぞれのアパーチャプレートクランプ 36a、36b のアパーチャプレート 82 に向けられた、光平面 70a、70b の十字形状パターンを生じる。そのように位置合わせされると、水平光平面 70a は垂直アパーチャ 88a、88b を通過して光の点すなわちドット A1 及び A2 を各パネル 134 上に形成する。同様に、垂直光平面 70b は水平アパーチャ 90a、90b を通過して光の点又はドット B1 及び B2 を各パネル 134 上に形成する。さらに、各レーザ 66 の交差する光平面 70a、70b の一部はそれぞれのアパーチャプレート 82 の中央アパーチャ 92 を通過して十字模様 71 を形成する。したがって、ドット A1、A2 及び B1、B2、並びに十字模様 71 は、パネル 134 上に光パターン 73 を形成し、この光パターン 73 は面 138 上にカメラ 38 により視認可能である（図 8）。ターゲット調整フレーム 24 に対する車両 22 の向きを決定するために、例えば代替的投光器及び / 又は異なるアパーチャプレートにより生じ得る代替的光パターンが用いられ得ることが理解されるべきである。

20

【0041】

ステップ 160 で、撮像装置ハウジング 40a、40b の各々のカメラ 38 はそれぞれのパネル 134 の背面 138 の像を取得して、光平面 70a、70b がアパーチャプレート 82 を通過する際にレーザ 66 によりパネル 134 上に形成される光パターンの画像を取得する。カメラ 38 により撮られた画像はコントローラ 42 に送信され、コントローラ 42 はこのとき、車両の現在の位置に対する、ターゲット取付部 124 及び関連するターゲット 26 のための適切な向きを画定することができる。例えば、コントローラ 42 は、それぞれの光パターン 73 を介してターゲット調整フレーム 24 に対する車両 22 の垂直中心面の位置を決定することができる。コントローラ 42 は、第 1 に、撮像されたドットを特定するために基準として十字模様 71 を使用するなどして、ドット A1、A2 及び / 又は B1、B2 を特定し得る。コントローラ 42 は次いで、校正パネル 144 を介して確立されたカメラ 38 の所定の既知の校正に基づきパネル 134 の各々上のドット A1、A2 及び / 又は B1、B2 の相対的位置を決め得る。例えば、コントローラ 42 は、Z 軸に対するハウジング 40a、40b の既知の間隔及びパネル 134 上に形成されたドット A1、A2 の相対的位置の決定に基づき、車両 22 の中心線位置を決定し得る。

30

40

【0042】

特に、様々な車両位置合わせパラメータが光パターン 73 を介して決定され得る。例えば、回転半径は、ドット B1、B2 及び、アパーチャ 90a、90b の、シャフト 78 により画定された軸を中心とした互いに対する既知の対称的間隔を介して決定され得る。シャフト 78 はクランプ 36 が取り付けられた関連する車輪組立体 32 の軸と位置合わせされており、したがって、床から車両 22 の前方車輪組立体 32 の軸までの垂直半径方向距離の決定を可能にする。車両 22 の両側からの回転半径値は、一緒に取得され得るとともに平均化され得る。リアトー(rear toe)値がまた、水平アパーチャ 90a、90b を通過

50

する垂直レーザ平面 70 b を介したドット A 1、A 2 に対するドット B 1、B 2 から取得されてもよく、単回の測定の場合は後方車輪組立体 32 の振れについて補正されない。加えて、車両中心線値は、車両 22 の各側の垂直アパーチャ 88 a、88 b を通過するレーザ平面 70 a により形成されたドット A 1、A 2 を介して取得され得る。

【0043】

ステップ 162 で、ステップ 160 の得られた車両位置又は中心平面情報に基づき、コントローラ 42 は、ターゲット取付部 124 の横方向の向きを、したがってターゲット取付部 124 に取り付けられたターゲット 26 の横方向の向きを、車両 22 に対して望ましい横方向位置に、特に特定の車両 22 のセンサ 30 に対して望ましい横方向位置に、調整するために、アクチュエータ 126 を起動するように動作可能である。例えば、車両 22 に位置付けられたセンサ 30 は車両中心線からオフセットされていてもよい。システム 20 はこのことを、例えば上で検討されたプロセスステップ 148 で取得された情報により、車両製造、モデル及び装備されたセンサに基づき、考慮に入れている。これにより、ターゲット 26 はセンサ 30 に対して、例えば OEM 校正手順により特定された特定の位置に位置付けられ得る。したがって、システム 20 はこのとき、ターゲット 26 を車両の X Y Z 軸に対して位置合わせできるのみならず、車両に取り付けられたセンサに対しても位置合わせすることができる。

10

【0044】

上記に加えて、ターゲット取付部 124 の垂直高さは、アクチュエータ 120 を介して、例えば OEM 校正手順により特定された車両 22 の所与のセンサ 30 について、所定の高さになるように位置付けられる。この高さは、例えば、ターゲット調整フレーム 24 及び車両 22 が位置付けられている床表面より上の垂直高さに基づき得る。代替的に、車両 22 のシャーシ高さ又はフェンダ高さは、ターゲット 26 を方向付ける際にさらに支援するように決定され得る。例えば、シャーシ又はフェンダ高さは、センサに取り付けられた車両の絶対的高さ、ピッチ及びヨーが、例えば LDW 又は ACC センサにより決定され得るように、例えば車両 22 を中心とした複数の場所で決定され得る。車両 22 のシャーシ又はフェンダ高さを決定するための任意の従来の方法が使用されてもよい。例えば、1 つ又は複数の水平にされたレーザは、車両 22 に、例えばフェンダ又はシャーシに磁気によって取り付けられたターゲットに狙いを定め得る。代替的に、取り付けられたターゲットを用いず、代わりに、投射された光を車両自体の一部に反射させる非接触システムが使用

20

30

【0045】

最後に、ステップ 164 で、例えば OEM 校正手順に従って車両 22 のセンサ 30 の校正が実施され得る。これは、例えば、オペレータ計算機 166 が、OEM 校正ルーチンを起動するために、車両 22 の 1 つ又は複数の ECU へ信号を伝えることを含み得る。所与の車両センサ 30 の校正のために必要とされる特定のターゲットはしたがって、校正要件に従ってセンサ 30 に対して適切に位置付けられている。

【0046】

プロセス 146 の態様は、例えば順序が、変更及び / 又は組み合わせられてもよく、それでも依然として、本発明によるセンサ 30 の校正 / 位置合わせは可能であることが理解されるべきである。例えば、ステップ 148 及び 150、又はその態様は組み合わせられ得る。なおさらに、様々なステップの同時の作動が生じ得る。これは、述べたとおり、公称の距離を決定するための距離センサ 86 の使用を含む。この場合、車輪クランプ 34、36 は車輪組立体 32 に取り付けられることになり、それにより、少なくともステップ 150 及び 152 は組み合わせられ得る。

40

【0047】

さらに、ステップ 160 及び 162 に関して、車両センサの校正中に車両 22 のスラスト角を説明することが望ましいか又は必要とされる状況において、追加的な手順及び加工が実施され得る。特に、図 1 の向きに関して、車両 22 がターゲット調整フレーム 24 に向かって前方に向いている状態で、非操舵後方車輪の後方アクスルスラスト角が検討の対

50

象とされ得る。そのようにするために、上で検討されたのと同様のやり方において、カメラ 38 は、光平面 70 a、70 b がアパーチャプレート 82 を通過する際に、レーザ 66 によりパネル 134 の背面 138 に形成された光パターンの初期画像を撮り、画像データはコントローラ 42 に送信される。続いて、車両 22 は、車輪組立体 32 が 180 度回転するように前方又は後方のいずれかに移動させられる。車両 22 が移動した後で、カメラ 38 は、光平面 70 a、70 b がアパーチャプレート 82 を通過する際にレーザ 66 によりパネル 134 の背面 138 に形成された光パターンの追加的な画像を撮り、画像データは同様にコントローラ 42 に送信される。車両 22 の振れ補正スラスト角は、A1、A2 に対する車輪 32 の振れに基づいた車両 22 の両側のカメラ 38 の各々のための、第 1 及び第 2 の画像の間の、垂直に配置されたドット B1、B2 の向きに基づき、コントローラ 42 により決定され得るとともに説明され得る。

10

【0048】

したがって、車両が移動した後で、車両 22 の左側及び右側の各々から垂直アパーチャ 88 a、88 b を通過する水平レーザ平面 70 a を介して第 2 車両中心線値が取得される。第 2 位置合わせ測定値は追加的に、水平アパーチャ 90 a、90 b を通過する垂直レーザ平面 70 b を介して第 2 リアトー値を決定することを含む。この第 2 リアトー値は後方車輪組立体の振れについて補正されない。第 1 及び第 2 車両中心線値に基づき、振れ補正位置合わせ値は決定される。この振れ補正位置合わせ値は、後方振れ補正リアトー及びスラスト角を含む。

【0049】

位置合わせ値の取得時、車輪組立体 32 がそれらの元の回転に対して反対側に 180 度回転するように、車両 22 は、元の始動校正位置に転がり込むか又は後退する。カメラ 38 はこの場合も光パターンの画像を撮る。コントローラ 42 は、したがって、ドット B1、B2 がパネル 134 上の元の画像と同じ位置に戻っていることを確認することが可能である。代替的に、車両 22 は初期位置にあってもよく、次いで、例えば車輪組立体 32 を 180 度回転させるために、校正位置へと転がり込んでよい。車両 22 スラスト角補正決定は初期及び校正位置において撮られる画像に基づきなされる。スラスト角の決定時、決定されたスラスト角は、ターゲット調整フレーム 24 のアクチュエータの 1 つ又は複数を起動するコントローラ 42 を介してターゲット 26 が位置付けられた特定の位置を補正するために、コントローラ 42 により使用され得る。例えば、タワー組立体 109 のヨーは後方スラスト角を補正するように調整され得る。車両 22 がターゲットフレーム 80 と適切に位置合わせされ、後方スラスト角がそのようにして決定されると、校正及び位置合わせ手順が実施され得る。

20

30

【0050】

車両 22 は、オペレータが当該車両を押すことにより前方及び後方に、又は後方及び前方に、転がりることができる。代替的に、ターゲット調整フレーム 24 には、前方車輪組立体の両側に位置する従来のクレドルローラと係合したアームを有する台車が設けられてもよい。このようなアームは、例えばタイヤサイズに基づき、車両を必要とされる距離移動させるために、拡張可能で伸縮自在である。

【0051】

位置合わせ及び校正システム 20 は外部データ、情報又は信号とは無関係に動作するように構成されてもよい。その場合、実施形態のコンピュータシステムは、様々な製造、モデル及び装備されたセンサでの作動のためにプログラムされ得るコントローラ 42 を含むとともに、オペレータコンピュータデバイス 166 を含み得る。このような独立型の構成において、図 11 に示されるとおり、オペレータコンピュータデバイス 166 は、例えば、車両 22 の車載診断 (OBD) ポートを介してインターフェイスで接続され得る車両 22 の 1 つ又は複数の ECU 168 を介して、車両 22 とインターフェイスで接続し得るとともに、オペレータに指示を段階的に提供するためにコントローラ 42 とインターフェイスで接続し得る。代替的に、オペレータコンピュータデバイス 166 は、オペレータにより入力された車両 22 に関する情報、例えば製造、モデル、車両識別番号 (VIN) 及び

40

50

／又は装備されたセンサに関する情報を受信することができる。デバイス 166 はそのような情報をコントローラ 42 に伝える。

【0052】

このような独立型の構成に代わるものとして、図 11 はまた、システム 20 のための遠隔インターフェイス構成の例示的实施形態を開示する。このシステム 20 は、遠隔計算機又はシステム 170、例えばサーバ及び、インターネット 174 を介してアクセスされ得る 1 つ又は複数の遠隔データベース 172 とインターフェイスで接続するように構成される。したがって、コンピュータシステムは遠隔計算機 170 をさらに含む。例えば、例えば工場で用いられた元の校正シーケンスに基づく代替的校正シーケンスに基づき、予め準備されたプログラム及び方法論に従って 1 つ又は複数の A D A S センサを校正するために、車両 22 の 1 つ又は複数のエンジン制御装置（「E C U」）を通じて校正シーケンスを実行するために、インターネットを介してアクセスされたデータベース 172 を組み込む遠隔計算機 170 が使用されてもよい。このような構成において、コントローラ 42 は特定の製造、モデル及び装備されたセンサのためのセットアップパラメータに関連するプログラムを含む必要はなく、コントローラ 42 は、距離センサ 86 又はカメラ 38 からデータ解析を実施する必要もない。むしろ、オペレータはオペレータコンピュータデバイス 166 を車両 22 の E C U 168 に接続することができる。コンピュータデバイス 166 はこのとき得られた車両固有の情報を計算システム 170 に送信し、又は代替的に、オペレータは、計算システム 170 へ送信するために車両 22 に接続すること無しに、情報をオペレータコンピュータデバイス 166 に直接入力することができる。そのような情報は、例えば製造、モデル、車両識別番号（V I N）及び／又は装備されたセンサに関する情報であり得る。計算システム 170 はこのとき、データベース 172 において定められたとおりセンサを校正するために必要とされる特定の手順及び計算システム 170 により実施される特定の処理に基づき、オペレータに必要な指示を提供することができる。制御信号は次いでコントローラ 42 に送信される。例えば、計算システム 170 はオペレータに、ターゲット調整フレーム 24 から車両 22 を置くための、車輪クランプ 34、36 の設備に関する公称の位置に関する指示を提供し得る。

【0053】

計算システム 170 は、位置合わせ手順を実施するためにさらに制御信号を送り得る。例えば、計算システム 170 は、ターゲット取付部 124 を校正されることになる特定のセンサ 30 の望ましい垂直高さに位置付けるために、アクチュエータ 120 を起動するようにコントローラ 42 に制御信号を送り得る。計算システム 170 はまた、コントローラ 42 に制御信号を送ることができる。コントローラ 42 は距離センサ 86 を選択的に無線で起動する。距離センサ 86 から取得された情報は、今度は計算システム 170 に戻される。計算システム 170 は次いで、距離情報を処理し得るとともに、上で検討されたものと同様のやり方でヨー及び長手方向位置合わせのためにアクチュエータ 104 及び 112 を起動するために、さらなる制御信号をコントローラ 42 に送り得る。当該位置合わせステップを確認すると、計算システム 170 は次いでレーザ 66 を起動するためにコントローラ 42 に制御信号を送信することができる。コントローラ 42 は今度は、カメラ 38 により検出されたパネル 134 上に形成された光パターンの画像に基づき画像データ信号を計算システム 170 に送信する。計算システム 170 は順番に画像データ信号を処理して横位置合わせを決定し、ターゲット取付部 124 により保持されたターゲットの所定の横方向位置付けを達成するためにアクチュエータ 126 を起動するように制御信号をコントローラ 42 に送る。

【0054】

データベース 172 は従って、例えば、所与の車両及びセンサ、ターゲットがこのようなセンサ及び車両に対して位置付けられることになっている場所のために、並びに、センサ校正ルーチンを実施又は起動するために使用される特定のターゲットに関する情報を含む、校正プロセスを実施するための情報を含み得る。そのような情報は、O E M プロセス及び手順又は代替的プロセス及び手順に従い得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

いずれの実施形態においても、距離センサ 8 6 及びノ又は投光器 6 6 を選択的にオン及びオフにするために、例えばオペレータ計算機 1 6 6 によりオペレータにプロンプトを提供するシステム 2 0 と比較した場合に、例えば距離センサ 8 6 及びノ又は投光器 6 6 を自動的に起動することに関して、システム 2 0 による様々なレベルの自律的運転が用いられ得る。これは他のステップ及び手順にも同様に当てはまる。

【 0 0 5 6 】

ここで図 1 2 ~ 1 4 を参照すると、システム 2 0 は、ターゲット調整フレーム 2 4 と一体化した調整可能な床ターゲット組立体 1 8 0 を追加的に含み得る。床ターゲット組立体 1 8 0 は車両 2 2 を中心として調整可能に位置付け可能なマット 2 8 を含む。マット 2 8 は、マット 2 8 上に直接配置された様々なターゲット 1 8 4 を含むことができ、例えば車両 2 2 を中心として配置された車両 2 2 の外部に取り付けられたカメラ、例えばバンパー及びサイドミラーに取り付けられた従来のサラウンドビューシステムのために使用されたカメラとして構成されたセンサの校正のために使用されてもよい。図示の実施形態において、床ターゲット組立体 1 8 0 のマット 2 8 は取付場所又は表示 1 8 6 を追加的に含む。この取付場所又は表示 1 8 6 は、マット 2 8 に配置され得るターゲット、例えば、車両 2 2 での後方レーダセンサの校正のためのポストに取り付けられた三面体として構成されたターゲット 1 8 8 の設置のためのものである。

【 0 0 5 7 】

図示の実施形態において、床ターゲット組立体 1 8 0 は、撮像装置ハウジング支持体 1 1 0 に固定可能なアーム 1 9 0 の対を含む。アーム 1 9 0 は車両 2 2 に向かって外向きに延在するとともに、横レール 1 9 2 に接続され横レール 1 9 2 を支持する。可動レール 1 9 4 がレール 1 9 2 と摺動係合して配置される。レール 1 9 4 は、図 1 3 に示されるとおり、ターゲット取付部 1 2 4 が下がった位置にあるときのターゲット取付部 1 2 4 との選択的接続のためにブラケット 1 9 6 を含む。マット 2 8 は、今度は例えば締結具又はペグを介してレール 1 9 4 に接続される。図示の実施形態において、マット 2 8 は、使用されていないときに巻かれることができるように、可撓性材料で構築され、車両 2 2 を囲むとともに開口部 1 9 8 を有し、車両 2 2 は開口部 1 9 8 で床に支持される。マット 2 8 は単一の一体化された片で構築されても、一緒に固定される個別のセグメントとして構築されてもよい。

【 0 0 5 8 】

したがって、ターゲット取付部 2 4 を位置合わせするための上で検討されたプロセスは、例えばマット 2 8 の既知の寸法及びマット 2 8 上でのターゲット 1 8 0 の場所に基づき、車両 2 2 に配置されたセンサの校正のために車両 2 2 の周りにマット 2 8 を位置付けるために使用されてもよい。例えば、車両 2 2 は、当初はターゲットフレーム 2 4 に対して公称的に位置付けられ、車輪クランプ 3 4、3 6 は車両 2 2 に取り付けられ、プロセス 1 4 6 は、車両 2 2 上の所与のセンサの校正のために必要に応じて、アーム 1 9 0 及びレール 1 9 4 を位置付けるために用いられ、この位置付けは、例えばアクチュエータ 1 0 4 及び 1 1 2 による支持体 1 1 0 の長手方向及び回転移動を介して、及び、レール 1 2 2 に沿ってターゲット取付部 1 2 4 を移動させるアクチュエータ 1 2 6 により車両 2 2 の長手方向の向きに対して横方向に行われる。ターゲット取付部 1 2 4 の移動は今度はレール 1 9 4 をレール 1 9 2 に沿って摺動させる。マット 2 8 は次いでレール 1 9 4 に固定され得るとともに車両 2 2 の周りで延ばされ得る。代替的に、マット 2 8 は、望ましい向きになるように床に沿って引かれることにより移動されてもよい。マット 2 8 が望ましい向きになるように位置付けられると、マット 2 8 はまた、車両 2 2 の両側に配置された当該マット 2 8 の側部が互いに平行になることが確実になるように、例えばオペレータにより確認され得る。例えば、図 1 3 から理解されるとおり、レーザ 1 8 7 はレール 1 9 2 及びノ又はレール 1 9 4 に取り付けられてもよく、レーザ 1 8 7 はレール 1 9 2 及びノ又はレール 1 9 4 に対して直角である。レーザ 1 8 7 はマット 2 8 の真っ直ぐのエッジと位置合わせするように構成されてもよい。それにより、オペレータは、マット 2 8 がターゲット調整フ

10

20

30

40

50

レーム 2 4 に対して適切に直角であることを必要に応じて確認及び調整するためにレーザ 1 8 7 を起動し得る。

【 0 0 5 9 】

述べたとおり、マット 2 8 はまた、ターゲット、例えばターゲット 1 8 8 の位置付けのためのロケータ 1 8 6 を含み得る。ロケータ 1 8 6 は、ターゲット 1 8 8 の配置のための正しい位置的な場所 (positional location) を指示するためのマット 2 8 における切欠き又はマット 2 8 上の印刷された印の形のレセプタクルを含み得る。なおさらに、ロケータ 1 8 6 は、例えば、ターゲット 1 8 8 が接続され得るペグ又は溝など固定具の形の埋め込まれたレセプタクルを含んでもよい。なおさらに、マット 2 8 の代わりに、又はマット 2 8 に加えて、ターゲット組立体は剛性アーム 1 8 9 (図 1 4) を備えてもよい。アーム 1 8 9 は、可動のレール、例えばレール 1 9 4 とターゲット、例えばターゲット 1 8 8 との間に延在する。したがって、位置合わせ及び校正システム 2 0 は、車両 2 2 を中心として代替的ターゲットを位置付けるために使用されてもよい。

【 0 0 6 0 】

組立体 1 8 0 と比較した代替的床ターゲット組立体が本発明の範囲内で用いられてもよい。例えば、摺動レール、例えば摺動レール 1 9 4 が、例えば異なった大きさのマットを収容するために、その長さを増大させるために入れ子式端部と共に提供されてもよい。なおさらに、摺動レールが、ターゲット取付部 1 2 4 及びアクチュエータ 1 2 6 への接続による以外の代替的なやり方で横移動するように構成されてもよい。例えば、アクチュエータは、代替的に支持体 1 1 0 から延在するアーム 1 9 0 に取り付けられ得る。

【 0 0 6 1 】

図 1 2 ~ 1 4 は、非前向きセンサの校正に関連してシステム 2 0 が使用されてもよく、それにより、車両、例えば車両 2 2 がターゲット調整フレーム 2 4 に対して後方に方向付けられ得ることを追加的に説明している。このような向きにおいて、投光器車輪クランプ 3 4 a、3 4 b は車両 2 2 の前方車輪組立体 3 2 に取り付けられ、アパーチャプレート車輪クランプ 3 6 a、3 6 b は後方車輪に取り付けられ、投光器 6 6 はターゲット調整フレーム 2 4 上の撮像装置ハウジング 4 0 a、4 0 b に向かって投射するように方向付けられる。この向きは、後方カメラ、後方レーダなどとして構成された A D A S センサの校正のために使用されてもよい。

【 0 0 6 2 】

図 1 5 を参照すると、本発明の別の態様において、車両位置及び車輪位置合わせ情報を決定するために、例えば Burke E. Porter Machinery Co. of Grand Rapids, Michigan により供給された A D A S 校正システムが非接触車輪位置合わせシステム 2 5 0 と共に用いられ得る。そのようなデータは、ターゲット位置をターゲット調整フレーム、例えばフレーム 2 4 へと制御するためにコントローラ 4 2 又は遠隔計算システム 1 7 0 に供給される。このような実施形態において、ターゲット調整フレーム 2 4 は撮像装置ハウジング 4 0 a、4 0 b もカメラ 3 8 も含む必要はなく、同様に、車輪クランプ 3 4、3 6 は用いられない。

【 0 0 6 3 】

非接触車輪位置合わせシステム 2 5 0 はターゲット調整フレームに隣接して位置付けられる。車両 2 6 0 は、校正されることになる特定のセンサに依存してターゲット調整フレームに前向きに面していても、後ろ向きに面していてもよい。図 1 5 に示された実施形態において、非接触車輪位置合わせシステム 2 5 0 は米国特許第 7, 8 6 4, 3 0 9 号明細書、8, 1 0 7, 0 6 2 号明細書及び 8, 4 0 0, 6 2 4 号明細書に従って構築される。これらの明細書は参照により本明細書に組み込まれる。図示のとおり、非接触車輪位置合わせ (「N C A」) センサ 2 5 2 a、2 5 2 b の対が車両 2 6 0 のタイヤ及び車輪組立体 2 5 8 の両側に配置される。N C A センサ 2 5 2 a、2 5 2 b はタイヤの両側に照明ライン 2 6 4 を投射し、左側 2 6 6 a が示されている。N C A センサ 2 5 2 a、2 5 2 b は照明ライン 2 6 4 の反射を受け、これによりシステム 2 5 0 はタイヤ及び車輪組立体 2 5 8 の向きを決定することができる。図示していないが、対応する N C A センサ 2 5 2 a、2

10

20

30

40

50

5 2 b が、車両 2 6 0 の全ての 4 つのタイヤ及び車輪組立体 2 5 8 を中心として位置付けられ、それにより、車両位置情報はシステム 2 5 0 により決定され得る。この車両位置情報は、システム 2 5 0 のスタンドにおいて車両 2 6 0 を中心として配置されたセンサ N C A センサ 2 5 2 a、2 5 2 b の既知の向きに基づき得る。述べたとおり、車輪位置合わせ及び車両位置情報はコントローラ、例えばコントローラ 4 2 に、又は遠隔計算機、例えば計算機 1 7 0 に、例えばインターネットを介して提供される。車輪組立体位置合わせ及び車両位置情報に応じて、コントローラ又は遠隔計算機は次いで、それに応じて、車両のセンサに対してターゲットを位置付けるために、様々なアクチュエータ 1 0 4、1 1 2、1 2 0 及び 1 2 6 を起動するためにコントローラ 4 2 に信号を作動的に送り得る。センサ 2 5 2 a、2 5 2 b に対して代替的 N C A センサが用いられ得ることが理解されるべきである。

10

【 0 0 6 4 】

図示の実施形態において、非接触車輪位置合わせシステム 2 5 0 は、車両 2 6 0 の車輪組立体 2 5 8 の各々に配置されたローラ 2 6 9 を有するスタンドを含む。これにより、車両 2 6 0 が静止したままである一方で、車輪組立体 2 5 8 は位置合わせ及び位置解析中に回転し得る。しかしながら、代替的非接触車輪位置合わせシステムが用いられ得ることが理解されるべきである。代替的非接触車輪位置合わせシステムには、車両が静止したままであり車輪位置合わせ及び車両位置情報が 2 つの個別の位置で計測されるスタンドを用いるシステムと、車両位置が決められているドライブスルー非接触位置合わせシステムとが含まれる。例えば、車両センサの校正のための車両の前でのターゲットの位置合わせは、車輪位置合わせセンサを通過する車両の移動に基づき車輪位置合わせ及び車両位置を決定するためのシステムを使用して実施され得、このシステムは当該技術分野において既知である。そのようなセンサからの車両向き及び位置合わせ情報に基づき、コントローラは、上で開示されたとおり、ターゲット調整フレームの配置又は位置付けのための場所を決定することができる。例えば、車両は、車両の両側に位置するそのようなセンサに沿って又はそのようなセンサのそばに駆動されることができ、センサフィールド内の止め具のところに来る。これにより、コントローラはターゲットフレームを車両に対して適切な位置に位置付けることができる。そのようなドライブスルーシステムは当該技術分野において既知である。

20

【 0 0 6 5 】

図 1 6 を参照すると、リフト 3 2 1 に取り付けられた代替的 N C A センサ 5 5 0 を用いる車両ターゲット位置合わせシステム 3 0 0 が示されている。ターゲット調整フレームは 3 2 4 で全体として示される。ターゲット調整フレーム 3 2 4 は上で検討されたターゲット調整フレーム 2 4 と同様のやり方で構成され得る。図示のとおり、ターゲット調整フレーム 3 2 4 は、リフト 3 2 1 に対する長手方向移動のためにレール 3 2 5 に、及びリフト 3 2 1 に配置された車両 3 2 2 に取り付けられる。図 1 6 は追加的に、オペレータ 3 4 7 による使用のための組み合わされたコントローラ及びオペレータ計算機 3 4 5 の包含を示す。使用の際、リフト 3 2 1 が下がった位置にあるときに車両 3 2 2 はリフト 3 2 1 のスタンド 3 4 9 に入れられる。車両 3 2 2 は次いで、初期位置へと位置付けられる。N C A センサ 5 5 0 は車両 3 2 2 の車輪位置合わせ及びスタンド 3 4 9 での車両 3 2 2 の位置を決定するために使用される。車両 3 2 2 は次いで、例えば車両 3 2 2 を回転させることにより、第 2 位置又は校正向きへと位置付けられ得る。これにより車輪は 1 8 0 度回る。N C A センサ 5 5 0 は次いで、車両 3 2 2 の車輪位置合わせ及びスタンド 3 4 9 での車両 3 2 2 の位置を決定するために再び使用される。決定の 2 つのセットにより、システム 3 0 0 が車両 3 2 2 の振れ補正スラスト角を決定することが可能となり、それによりターゲット調整フレーム 3 2 4 上のターゲットは、校正のための望ましい向きになるように位置付けられ得る。レール 3 2 5 にフレーム 3 2 4 を取り付けることにより、フレーム 3 2 4 が、リフト 3 2 1 と使用されるときに車両 3 2 2 に対してより大きく移動することが可能となることが理解されるべきである。このことはリフト 3 2 1 で車両 3 2 2 の向きが固定されていることから有益であり、したがって、フレーム 3 2 4 は、例えば O E M により特定

30

40

50

された、当該フレーム 3 2 4 のために指定された特定のセンサ及び車両製造及びモデル手順に基づき、必要に応じて位置付けられ得る。リフト 3 2 1 は図 1 6 において上がった位置において示されているが、リフト 3 2 1 は、車両 3 2 1 のセンサの校正のために使用されるときにターゲット調整フレーム 3 2 4 と略同一平面になるように下げられ得ることがさらに理解されるべきである。リフト 3 2 1 は、例えば修理施設において使用されてもよい。それにより、オペレータ 3 4 7 は、N C A センサ 5 5 0 からの位置合わせ情報に基づき、車両 3 2 1 に追加的な操作、例えば車両 3 2 1 の位置合わせの調整を都合よく実施し得る。

【 0 0 6 6 】

したがって、本発明のターゲット位置合わせ及びセンサ校正システムは、N C A センサ、例えばセンサ 2 5 2 a、2 5 2 b 又は投光器を備えた共同して働く車輪クランプ、例えばクランプ 3 4、3 6 及び撮像装置 3 8 を含む代替的な車両向き検出システムを用いてもよい。車両向き検出システムはターゲット調整フレームに対する車両の向きに関する情報を提供する。それにより、ターゲット調整フレームは、ターゲットを車両に対して、特に車両のセンサに対して選択的に位置付ける。

【 0 0 6 7 】

システム 2 0 は本発明の範囲内で構造及び運用における変更形態を含み得ることがさらに認められるべきである。例えば、ターゲット取付部 1 2 4 又は代替的に構築されたターゲット取付部は、別の時間に異なるターゲットを保持することが可能であることに加えて、2 つ以上のターゲットを同時に保持することができる。なおさらに、ターゲット取付部 1 2 4 は、L E D モニタのようなデジタルディスプレイ又はモニタとして構成されたターゲットを保持することができる。それにより、このようなデジタルモニタは、特定のセンサ校正プロセスのために必要に応じて異なるターゲットパターンを表示するために信号を受信することができる。さらに、ターゲット調整フレームは、任意選択的に又は代替的に、車両の A C C レーダを位置合わせするように構成された受動 A C C レーダ位置合わせシステムを含み得る。この受動 A C C レーダ位置合わせシステムは、例えば、ターゲットスタンド又はフレームに取り付けられたフレネルレンズを有する修正されたヘッドライト位置合わせボックスを含んでもよい。位置合わせボックスは車両の A C C センサの反射要素上に光を投射するように構成される。投射された光は反射して位置合わせボックスに戻る。代替的に構成された車輪クランプデバイスが車輪クランプ 3 4 及び 3 6 に関して使用されてもよい。例えば、投射組立体 6 0 及びアパーチャ組立体 7 6 は、車輪組立体へ既知の向きで取り付けようとして特別に構築された既知の従来の車輪クランプ、又は他の車輪クランプへと組み込まれてもよい。

【 0 0 6 8 】

なおさらに、システム 2 0 及び車両 2 2 は、図示の実施形態において床、例えば修理施設又は車両の販売特約店の床に配置されているとして図示及び検討されているが、システム 2 0 は代替的に、剛性プレート、例えば鋼プレートを用いてもよい。このプレートの上にターゲット調整フレーム 2 4 及び車両 2 2 が配置されて、位置合わせ及び校正のための平らで水平な表面になる。さらに、図 1 に示された実施形態において、ターゲット調整フレーム 2 4 は車両 2 2 とおおよそ同じ幅であると示されている。代替の実施形態において、ターゲット調整フレームは、例えば、フレームが複数の車両にわたって又は複数の車両に対して横断することを可能にするために横レールを介して床へ取り付けられることにより、横方向の拡張された移動をするように構成され得る。例えば、A D A S 位置合わせシステムは横方向の拡張された移動を伴う複数のベイを有する修理施設内に配置されてもよく、それによりターゲットが複数の車両の前に選択的に位置付けられることが可能になる。このような構成はまた、設備を通る車両のスループットを支援することができる。ある車両が校正を行っている間に別の車両が A D A S 構成のための準備を整える。別の代替の実施形態において、ターゲット調整フレームのベースフレームは、ターゲット調整フレームのより大きい長手方向の位置付けを可能にするために長手方向レール上で床に取り付けられ、そのような長手方向レールは車両に対する公称の長手方向調整のために使用される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

均等論を含む特許法の原則に従い解釈されるとおり、具体的に説明された実施形態のさらなる変更及び修正が、添付のクレームの範囲によってのみ限定されることを意図された本発明の原理からの逸脱無しに、実施され得る。

【 0 0 7 0 】

排他的な性質又は特権が主張されている本発明の実施形態は以下のとおり定義される。

10

20

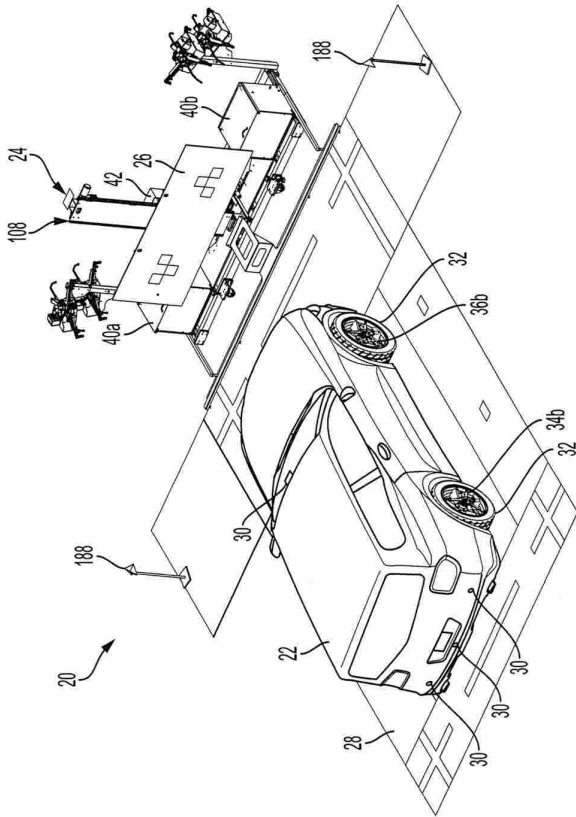
30

40

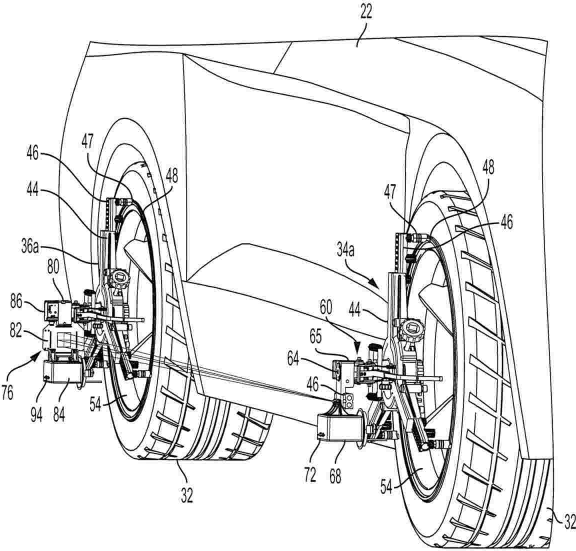
50

【図面】

【図 1】



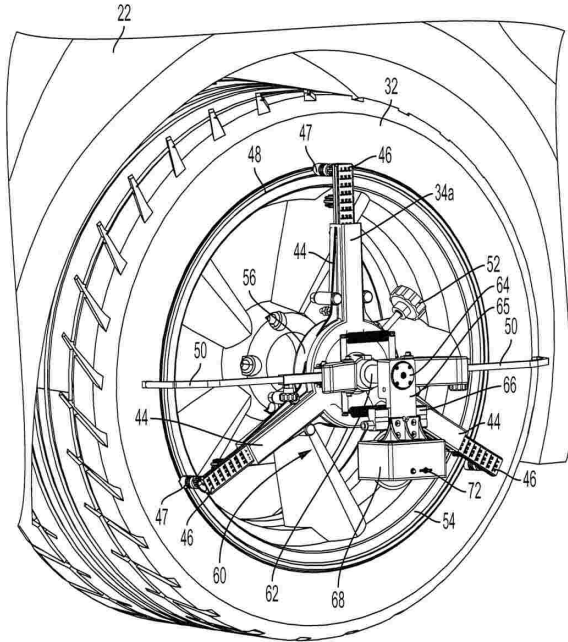
【図 2】



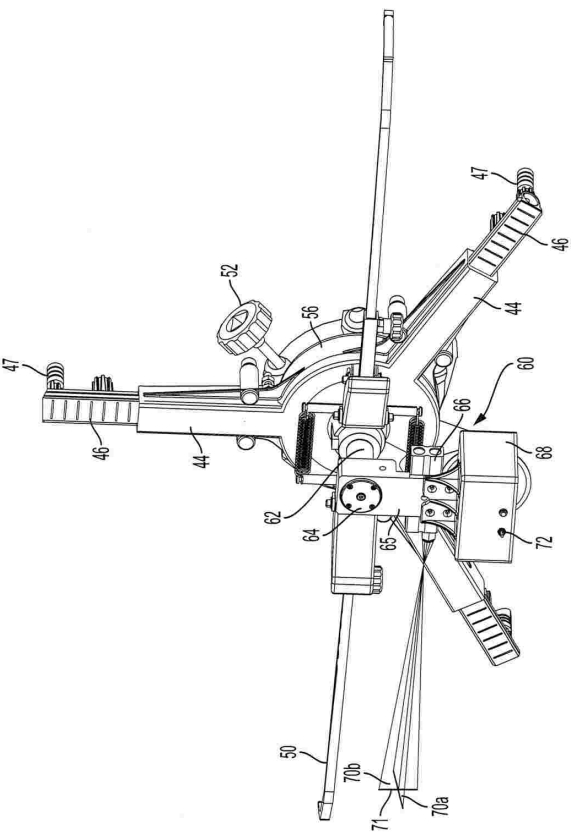
10

20

【図 3】



【図 3 A】

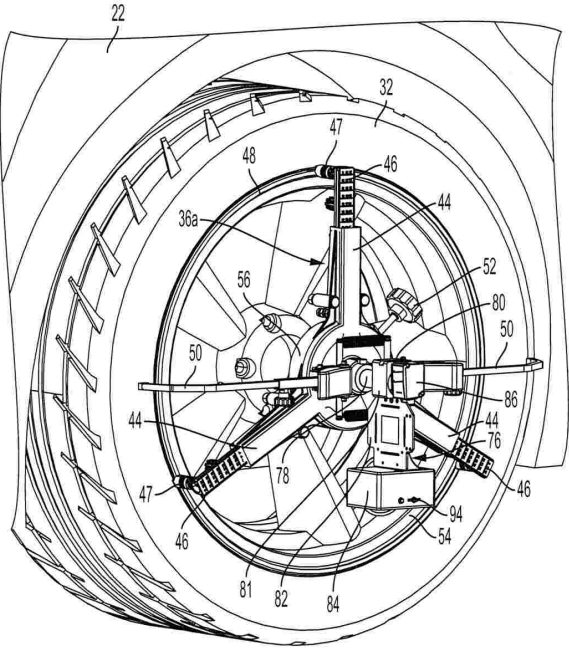


30

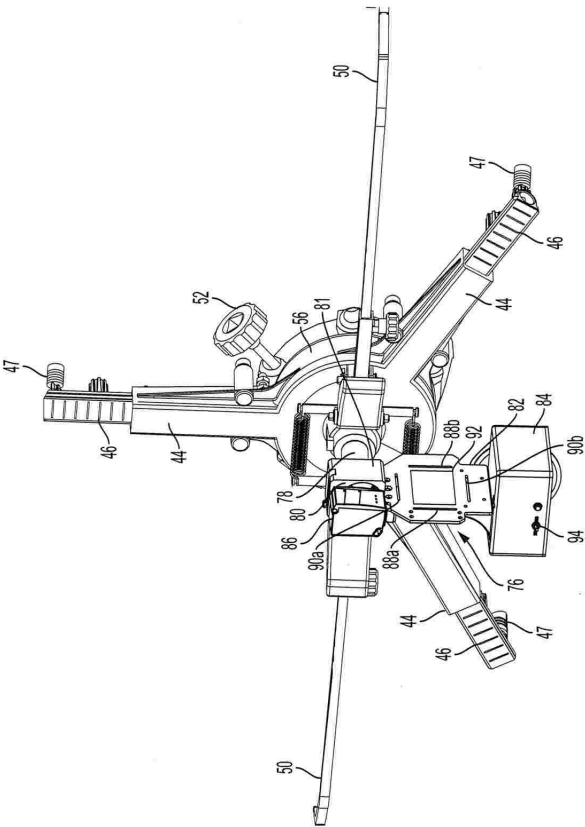
40

50

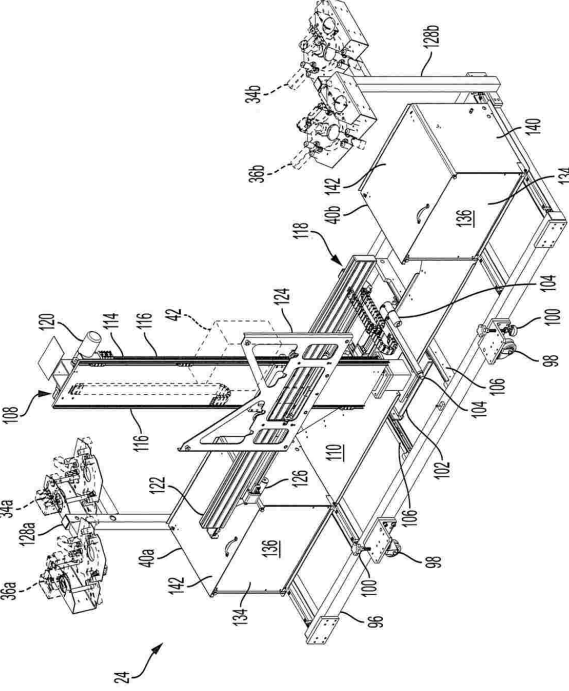
【図 4】



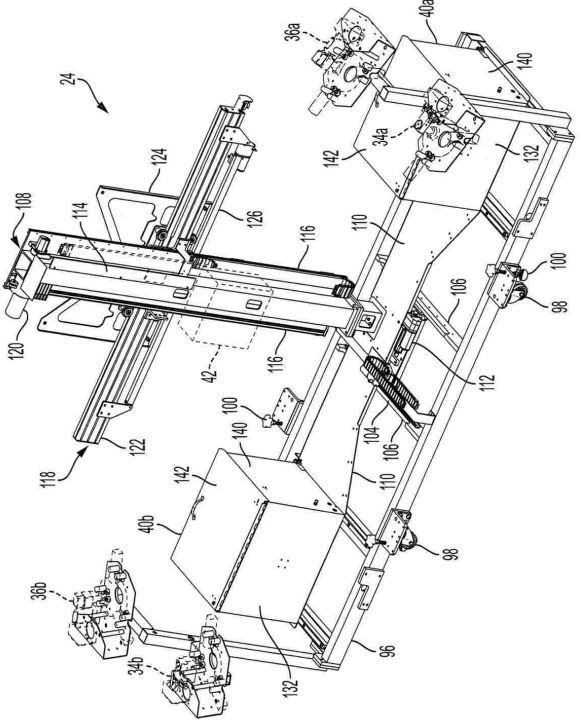
【図 4 A】



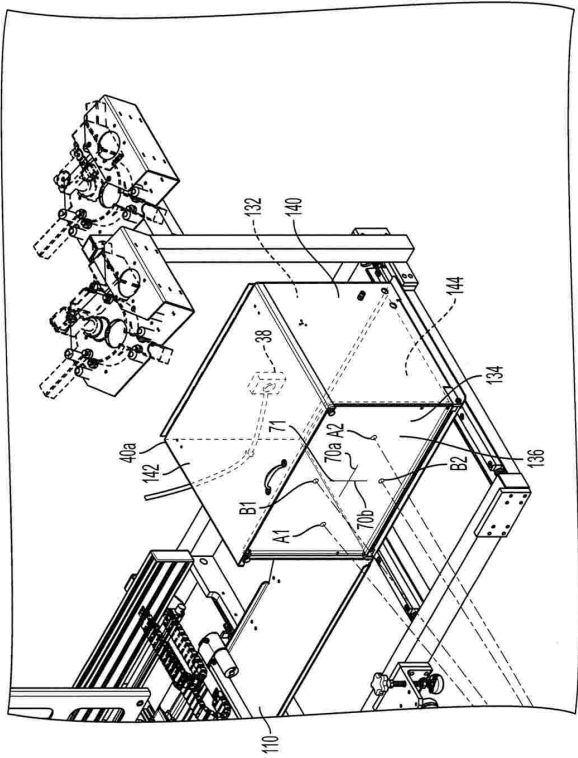
【図 5】



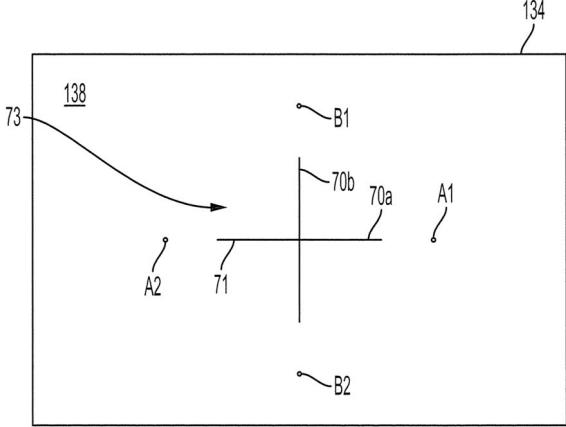
【図 6】



【図 7】



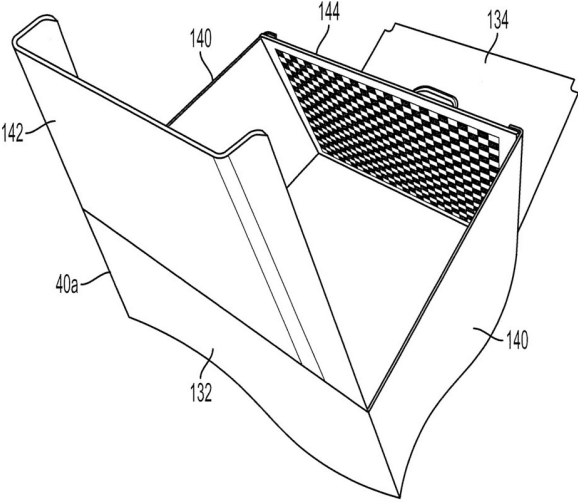
【図 8】



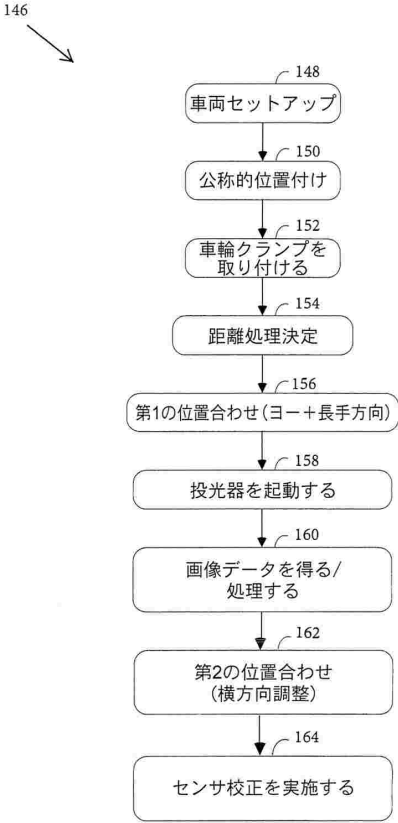
10

20

【図 9】



【図 10】

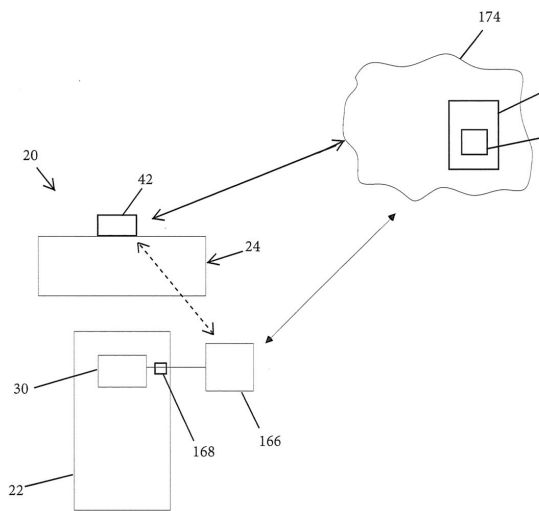


30

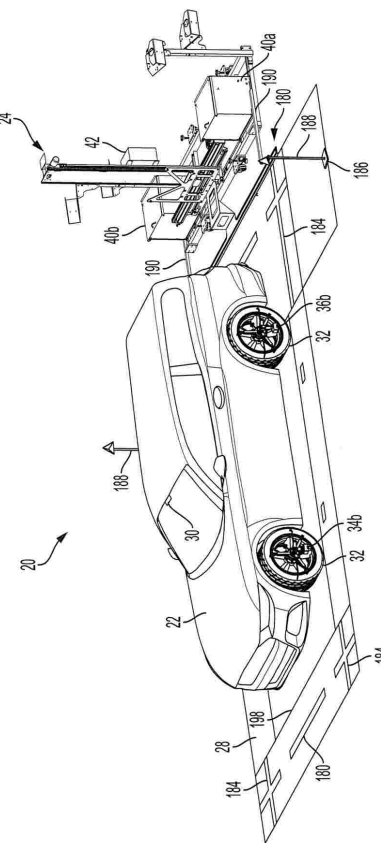
40

50

【図 1 1】



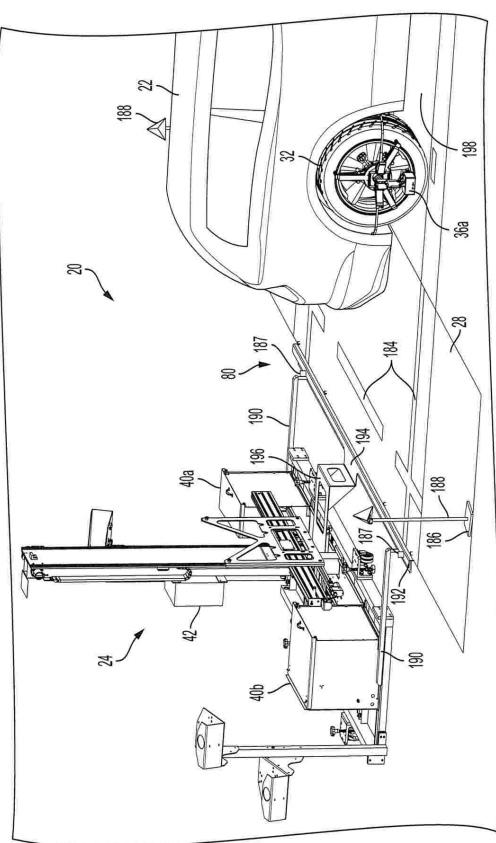
【図 1 2】



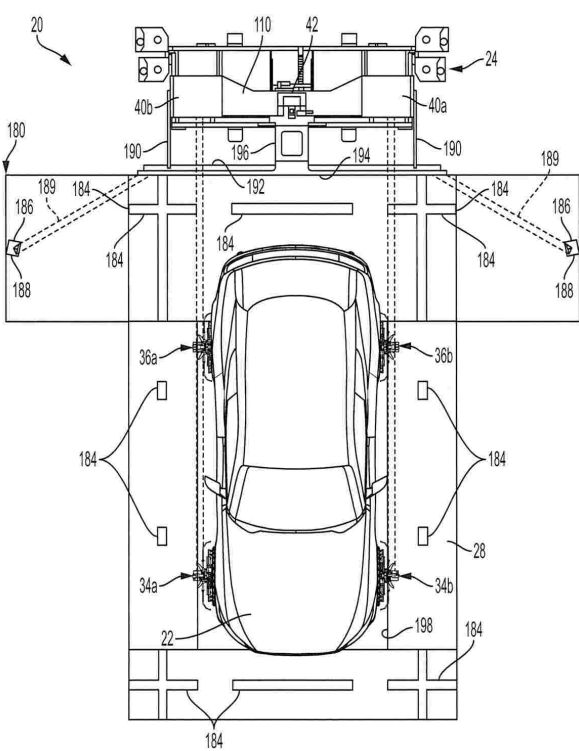
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

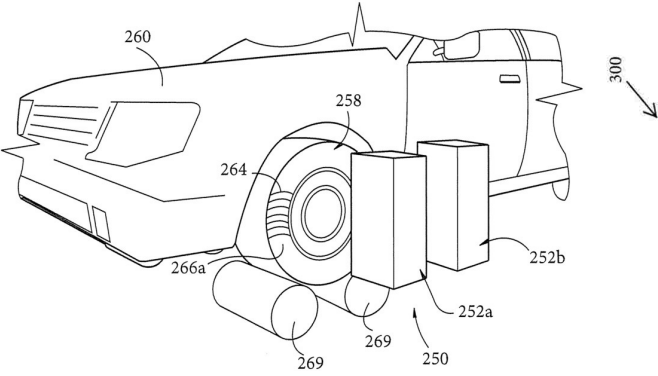


30

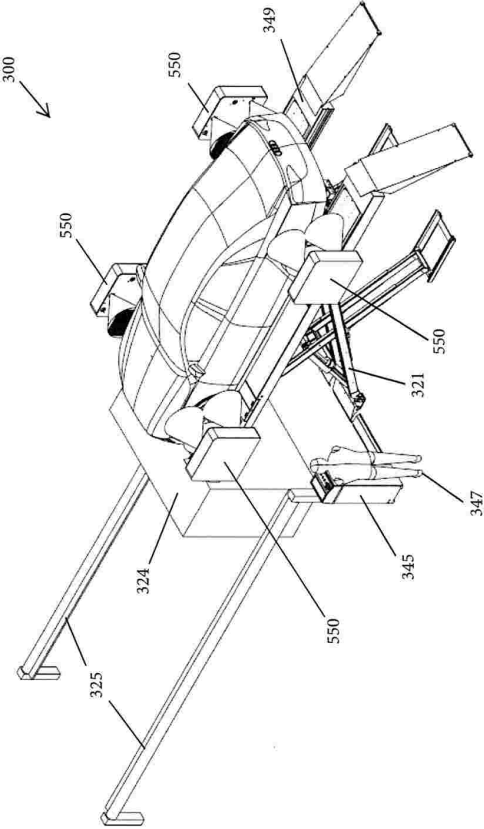
40

50

【図 15】



【図 16】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (74)代理人 100111648
弁理士 梶並 順
- (74)代理人 100221729
弁理士 中尾 圭介
- (72)発明者 ローレンス、ジョン・ディー
アメリカ合衆国、ミシガン州 4 9 5 0 8、グランド・ラピッズ、ブロムリー・ドライブ・エスイ
ー 3 5 3 6
- (72)発明者 ジェフリーズ、ライアン・エム
アメリカ合衆国、ミシガン州 4 9 5 3 4、グランド・ラピッズ、トリニダード・アヴェニュー・
エヌダブリュ 1 4 4 0
- (72)発明者 ネルソン、ニコラス・アール
アメリカ合衆国、ミシガン州 4 9 5 2 5、グランド・ラピッズ、ファルコン・リッジ・コート・
エヌイー 3 3 5 6
- 審査官 川野 汐音
- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 3 2 5 2 5 2 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 0 9 0 3 5 6 (U S , A 1)
特開 2 0 0 4 - 0 0 4 1 0 8 (J P , A)
米国特許第 0 7 8 6 4 3 0 9 (U S , B 2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
- | | | |
|---------|-------------|-----------|
| G 0 1 M | 1 7 / 0 0 - | 1 7 / 1 0 |
| G 0 1 B | 1 1 / 0 0 - | 1 1 / 3 0 |
| G 0 1 S | 7 / 0 0 - | 7 / 4 2 |
| G 0 1 S | 1 3 / 0 0 - | 1 3 / 9 5 |