

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50139/2022
(22) Anmeldetag: 03.03.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2023

(51) Int. Cl.: **G01M 17/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
AT 519006 B1
CN 214702770 U
CN 107036812 A
CN 102645338 A

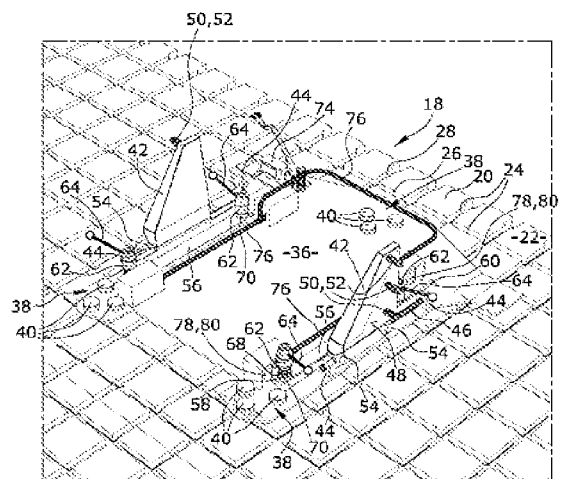
(73) Patentinhaber:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)
(72) Erfinder:
SEEWALD Georg Dipl.-Ing. (FH)
8054 Graz-Straßgang (AT)
(74) Vertreter:
Hartinger Mario Dipl.Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Positioniervorrichtung für ein Prüfgerät eines Fahrzeugprüfstandes sowie Verfahren zur Positionierung eines Prüfgerätes an einem Prüfstand mit einer derartigen Positioniervorrichtung**

(57) Es sind Positioniervorrichtungen (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) bekannt, mit einer Prüfstandsgrundplatte (20), in der Nuten (24) ausgebildet sind, umfassend eine Basisplatte (36), die auf der Prüfstandsgrundplatte (20) verschiebbar ist und zur Aufnahme des Prüfgerätes (16) dient, wobei die Nuten (24) der Prüfstandsgrundplatte (20) einen zur Basisplatte (36) gerichteten ersten Nutenhöhenabschnitt (30) aufweisen, dessen Nutenbreite kleiner ist als eine Nutenbreite in einem von der Basisplatte (36) entfernten zweiten Nutenhöhenabschnitt (32), wobei zwischen dem ersten Nutenhöhenabschnitt (30) und dem zweiten Nutenhöhenabschnitt (32) eine Nutschulter (34) ausgebildet ist.

Erfindungsgemäß sind zur sicheren Fixierung mindestens drei Spannstifte (58) drehbar an der Basisplatte (36) angeordnet, die in die Nuten (24) absenkbar sind und an deren ersten Enden jeweils eine Anschlagsschulter (66) ausgebildet ist, und an deren entgegengesetzten Enden jeweils ein Nutenstein (72) ausgebildet ist, dessen Breite geringer ist als die Nutenbreite im ersten Nutenhöhenabschnitt (30), dessen Länge größer ist als die Nutenbreite im ersten Nutenhöhenabschnitt (30) und dessen Höhe kleiner ist als die Höhe des

zweiten Nutenhöhenabschnitts (32), wobei zumindest drei Pressstempel (78) an der Basisplatte (36) angeordnet sind, die zur Erzeugung einer Hehebewegung unter Druck gegen eine Oberfläche (22) der Prüfstandsgrundplatte (20) ausfahrbar sind.



Beschreibung

POSITIONIERVORRICHTUNG FÜR EIN PRÜFGERÄT EINES FAHRZEUGPRÜFSTANDES SOWIE VERFAHREN ZUR POSITIONIERUNG EINES PRÜFGERÄTES AN EINEM PRÜFSTAND MIT EINER DERARTIGEN POSITIONIERVORRICHTUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Positioniervorrichtung für ein Prüfgerät eines Fahrzeugprüfstandes mit einer Prüfstandsgrundplatte, in der Nuten ausgebildet sind, und einer Basisplatte, die auf der Prüfstandsgrundplatte verschiebbar ist und zur Aufnahme des Prüfgerätes dient, wobei die Nuten der Prüfstandsgrundplatte einen zur Basisplatte gerichteten ersten Nutenhöhenabschnitt aufweisen, dessen Nutenbreite kleiner ist als eine Nutenbreite in einem von der Basisplatte entfernten zweiten Nutenhöhenabschnitt, wobei zwischen dem ersten Nutenhöhenabschnitt und dem zweiten Nutenhöhenabschnitt eine Nutschulter ausgebildet ist, sowie ein Verfahren zur Positionierung eines Prüfgerätes an einem Prüfstand mit einer derartigen Positioniervorrichtung.

[0002] Fahrzeugprüfstände, insbesondere Fahrwerksprüfstände weisen beispielsweise Prüfgeräte zur Erzeugung einer Last, insbesondere eines Antriebs- oder Dreh- oder Belastungsmomentes auf, welche dann über eine Adaptervorrichtung auf eine Nabe eines Kraftfahrzeugs übertragen wird. Diese Adaptervorrichtungen werden üblicherweise zunächst an der Nabe des Kraftfahrzeugs befestigt, welches zunächst auf seinen Prüfplatz befördert wird. Je nach Länge, Höhe und Breite des Fahrzeugs muss entsprechend das Prüfgerät an einer anderen Stelle am Fahrzeugprüfstand positioniert werden, um eine korrekte Anordnung der Nabe des Fahrzeugs zum Prüfgerät in allen drei Raumachsen zu gewährleisten. Dennoch muss es sichergestellt werden, dass das Prüfgerät mit einer ausreichenden Kraft auf dem jeweiligen Prüfplatz gehalten wird, um sicher zu stellen, dass das Prüfgerät nicht durch die bei der Prüfung auftretenden Kräfte verschoben oder verdreht wird, was zu Schäden am Fahrzeug und am Prüfstand führen könnte. Ferner erfüllt die Fixierung beim Fahrzeugbetrieb durch Personen eine sicherheitsrelevante Funktion. Entsprechend ist eine zuverlässige Fixierung notwendig zu der Klemmkraften von den Herstellern der Prüfgeräte üblicherweise vorgegeben werden.

[0003] So ist aus der CN 105 021 850 A eine Anordnung zur Positionierung eines mehrteiligen Prüfgerätes auf einer Prüfstandsgrundplatte bekannt, bei der die Prüfstandsgrundplatte Nuten mit Hinterschnitten aufweist. In diese Nuten greifen Gewindestangen, die durch eine Grundplatte des Prüfgerätes ragen und an deren Enden Klemmsteine ausgebildet sind, die in die Nuten ragen und hinter die Hinterschnitte gedreht werden können. In diesem Zustand kann anschließend am oberen Ende der Schraubenstange eine Schraubenmutter festgedreht werden, um den Klemmstein gegen den Hinterschnitt zu drehen und so die Grundplatte gegen die Oberfläche der Prüfstandsgrundplatte zu spannen. Problematisch ist hier jedoch, dass darauf geachtet werden muss, dass beim Spannen der Schraube nicht die Klemmsteine mitgedreht werden. Des Weiteren muss die Prüfstandsgrundplatte sehr sauber gehalten werden, da andernfalls keine flächige Auflage erreicht wird und damit eventuell auch nicht die erforderliche Klemmkraft erzeugt wird. Zusätzlich ist der Zeitaufwand zum Anziehen der Schrauben relativ hoch.

[0004] Ein ähnliches System zur Positionierung ist auch aus der CN 107 036 812 A bekannt. Dieses weist zusätzlich die Möglichkeit einer Querpositionierung auf, indem die Öffnungen der Grundplatte mit Langlöchern ausgeführt sind, die sich senkrecht zu den Führungsnuten erstrecken. Wie hier allerdings genau die Klemmkraft in der Nut erzeugt wird, wird nicht offenbart. Auch die übrigen Probleme bleiben erhalten.

[0005] Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Positioniervorrichtung für ein Prüfgerät eines Fahrzeugprüfstandes sowie ein Verfahren zur Positionierung eines Prüfgerätes an einem Prüfstand mit einer derartigen Positioniervorrichtung zu schaffen, mit denen eine exakte Positionierung und Fixierung eines Prüfgerätes zum Fahrzeug in kürzester Zeit erfolgen kann und auf einfache Weise die notwendigen Klemmkraften erzeugt werden können, um die Prüfungen sicher ausführen zu können, indem eine Bewegung des Prüfgerätes möglichst ausgeschlossen wird.

[0006] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Positioniervorrichtung zu schaffen, mit der

die Antriebswelle der Belastungsmaschine auf einfache Weise auf Höhe des halben Reifendurchmessers positioniert werden kann, um die Fahrzeugachse auf gleicher Höhe zur Antriebswelle der Belastungsmaschine zu positionieren und so eine möglichst direkte Kraftübertragung zwischen Fahrzeug und Belastungsmaschine zu gewährleisten.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Positioniervorrichtung für ein Prüfgerät eines Fahrzeugprüfstandes mit einer Prüfstandsgrundplatte, in der Nuten ausgebildet sind, umfassend eine Basisplatte, die auf der Prüfstandsgrundplatte verschiebbar ist und zur Aufnahme des Prüfgerätes dient, gelöst. Die Prüfstandsgrundplatte ist dabei üblicherweise eine Platte die fest am Prüfstand montiert ist, während die Basisplatte eine Platte ist, auf der das jeweilige Prüfgerät befestigt werden kann, was vor oder nach der Positionierung der Basisplatte erfolgen kann. Diese Basisplatte ist dabei zunächst frei auf der Prüfstandsgrundplatte verschiebbar und somit nicht durch irgendeinen Eingriff in die Nuten eingeschränkt. Die Nuten der Prüfstandsgrundplatte weisen einen zur Basisplatte gerichteten ersten Nutenhöhenabschnitt auf, dessen Nutenbreite kleiner ist als eine Nutenbreite in einem von der Basisplatte entfernten zweiten Nutenhöhenabschnitt, wobei zwischen dem ersten Nutenhöhenabschnitt und dem zweiten Nutenhöhenabschnitt eine Nutschulter ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass diese Nuten zur Basisplatte hinterschnitten ausgebildet sind, wobei die Hinterschneidung sowohl einseitig als auch zweiseitig ausgeführt sein kann. Die Nutschulter muss auch nicht zwangsweise parallel zum Nutgrund oder zur Oberfläche der Prüfstandsgrundplatte ausgebildet sein, sondern kann auch schräg verlaufen. Erfindungsgemäß sind mindestens drei Spannstifte drehbar an der Basisplatte angeordnet, die in die Nuten absenkbar sind. Vorzugsweise sind mindestens vier und besonders bevorzugt genau vier Spannstifte drehbar an der Basisplatte angeordnet, die in die Nuten absenkbar sind. Diese weisen an ihren ersten Enden jeweils eine Anschlagschulter auf, die zur Basisplatte gerichtet ist und an ihren entgegengesetzten Enden jeweils einen Nutenstein auf, der entsprechend in die Nut verschoben werden kann. Die Breite dieses Nutsteins ist geringer als die Nutenbreite im ersten Nutenhöhenabschnitt, die Länge jedoch größer als die Nutenbreite des ersten Nutenhöhenabschnitts und dessen Höhe kleiner ist als die Höhe des zweiten Nutenhöhenabschnitts. Entsprechend kann der Stift mit dem Nutenstein in die Nut abgesenkt werden, wenn der Nutenstein so gedreht ist, dass die Erstreckung seiner Längsausdehnung der Längserstreckung der Nut entspricht. Sobald der Nutenstein vollständig bis in den zweiten Nutenhöhenabschnitt abgesenkt ist, kann der Stift um etwa 90° gedreht werden, wodurch der Nutenstein mit seiner zur Basisplatte weisenden Oberfläche der Nutschulter gegenüberliegt, so dass die Basisplatte nur noch entlang der Nut bewegt werden kann. Gegebenenfalls kann der Nutenstein auch mit einer Schräge an der zur Schulter weisenden Oberfläche versehen werden, wodurch durch entsprechende Anordnung der Schräge oder einer entsprechenden schrägen Ausführung der Nutschulter bereits eine Vorspannung erzeugt werden kann. Zur Erzeugung einer ausreichenden Klemmkraft sind an der Basisplatte zumindest drei Pressstempel angeordnet, die zur Erzeugung einer Hebebewegung unter Druck gegen eine Oberfläche der Prüfstandsgrundplatte ausfahrbar sind. Diese Pressstempel drücken entsprechend die Basisplatte bei Betätigung nach oben, wodurch zunächst die Basisplatte in Richtung der Anschlagschultern der Spannstifte gedrückt wird und darauffolgend die Nutensteine gegen die Nutschultern gedrückt werden. Auf diese Weise kann eine hohe Klemmkraft erzeugt werden, durch die die Basisplatte zur Prüfstandsgrundplatte befestigt wird, so dass ein Kippen oder Verschieben des Prüfgerätes während des Betriebes zuverlässig vermieden wird. Dabei kann die Vorfixierung durch eine kurze Drehung der Spannstifte um etwa 90° erzielt werden und die Klemmkraft durch das Betätigen der Pressstempel ausgeführt werden. Diese können über eine Hydraulik, Pneumatik oder Elektrik betätigt werden, wodurch der Zeitaufwand stark reduziert wird. Auch kann der Zugang zur Betätigung der Pressstempel gut zugänglich angeordnet werden, was die Fixierung ebenfalls erleichtert.

[0008] Vorzugsweise weist die Prüfstandsgrundplatte mehrere Nuten auf, die in Längsrichtung verlaufen und als Längsführungsnuten dienen und mehrere Nuten, die in Querrichtung verlaufen und als Querführungsnuten dienen. Entsprechend bilden die Nuten eine Art Schachbrettmuster mit den entsprechenden Hinterschnitten an den Nuten aus. Entsprechend kann eine Positionierung des Prüfgerätes in Längs- und Querrichtung erfolgen und die Position des Prüfgerätes entsprechend an unterschiedliche Fahrzeuglängen, -breiten und Radstände angepasst werden.

[0009] Alternativ ist auch möglich, dass die Prüfstandsgrundplatte lediglich mehrere Nuten aufweist, die in Längsrichtung verlaufen und als Längsführungsnuten dienen. Nuten, die in Querrichtung verlaufen sind dagegen grundsätzlich optional.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn an der Basisplatte mehrere Rollen ausgebildet sind, über die die Basisplatte auf der Prüfstandsgrundplatte verfahrbar ist. Durch diese Rollen kann die Basisplatte und damit das Prüfgerät beinahe ohne Widerstand frei verschoben und verdreht werden, so dass eine grobe Vorpositionierung einfach durchgeführt werden kann.

[0011] In einer hierzu weiterführenden Ausbildung der Erfindung sind an einer Unterseite der Basisplatte an zumindest drei Positionen jeweils drei Kugelrollen angeordnet. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass die Basisplatte an drei Positionen mit zumindest einer Kugel immer auf der Prüfstandsgrundplatte aufliegt und somit nicht kippt.

[0012] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Kugelrollen derart mit der Basisplatte verbunden sind, dass während der Erst-Inbetriebnahme und Wartung die Höhen jeder Kugelrolle unter der Gewichtslast der Belastungsmaschine justierbar sind, um einen ruckfreien und kraftlosen Übergang der Kugelrollen über die Nuten zu ermöglichen.

[0013] Vorteilhafterweise wird der Abstand der jeweils drei Kugelrollen zueinander kleiner gewählt als der Nutabstand zweier benachbarter Längsführungsnuten oder zweier benachbarter Querführungsnuten und die jeweils drei Kugelrollen bilden kein rechtwinkliges Dreieck. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass an allen drei Positionen immer eine Kugel auf der Oberfläche der Prüfstandsgrundplatte abrollen kann und nicht in die Nut kippen kann. Somit wird auch ein leichtes Kippen der Basisplatte beim Überfahren der Nuten vollständig ausgeschlossen.

[0014] Vorzugsweise sind an der Basisplatte zwei Längsführungsplatten schwenkbar befestigt, von deren erster Oberfläche sich mehrere Führungsstifte erstrecken, welche durch Schwenken der Längsführungsplatten in Richtung zur Prüfstandsgrundplatte in die Längsführungsnuten einführbar sind. Durch Verschwenken der Längsführungsplatte kann somit einerseits eine geführt gerade Bewegung der Basisplatte entlang der Längsführungsnuten erzeugt werden und andererseits die Querbewegung hierzu entweder vollständig verhindert oder deutlich eingeschränkt werden.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind in den Längsführungsplatten Reibräder angeordnet, die im ausgeschwenkten Zustand der Längsführungsplatten kraftschlüssig mit den Nuten im Eingriff stehen und dazu eingerichtet sind, eine Längsverschiebung elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch vollziehen zu können. Dies ermöglicht eine automatische Positionierung.

[0016] In einer besonderen Ausführungsform sind an den Führungsstiften Rollbuchsen, Gleitbuchsen oder Gleitlager angeordnet, über die die Längsführungsplatten in den Längsführungsnuten geführt sind, wodurch der Widerstand beim Verschieben der Basisplatte mit den Führungsstiften in der Längsführungsnut deutlich verringert werden kann, da die Reibung reduziert wird.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind an jeder Längsführungsplatte mindestens zwei, vorzugsweise drei Führungsstifte ausgebildet, deren Abstand zueinander kleiner oder größer ist als der Abstand der Querführungsnuten zueinander, wodurch verhindert werden kann, dass die Basisplatte ungewollt über die Querführungsnuten verschoben werden kann.

[0018] In einer weiterführenden Ausführung sind die Längsführungsplatten linear in Erstreckungsrichtung senkrecht zu den Längsführungsnuten verschiebbar zur Basisplatte an der Basisplatte gelagert. Entsprechend kann eine Verschiebung in Querrichtung zumindest über die Länge der Längsführung vorgenommen werden, um die Basisplatte quer zur Längsrichtung nach der Voreinstellung ebenfalls exakt auszurichten.

[0019] Vorzugsweise sind die Spannstifte mit den Längsführungsplatten zur Basisplatte entlang der Drehachse der Längsführungsplatten linear verschiebbar, wobei der Abstand der Stifte in einer Richtung senkrecht zu den Längsführungsnuten einem einfachen oder vielfachen eines Abstandes der Längsführungsnuten entspricht. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass nach der

Feinjustierung der Basisplatte bei heruntergeklappten Längsführungsplatten die Stifte in allen Stellungen der Basisplatte zu den Längsführungsplatten in die Nuten zur endgültigen Befestigung eingeführt werden können.

[0020] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Spannstifte sich von einem Stiftkopf aus erstrecken, der die Anschlagschulter bildet und von dem aus sich ein Betätigungshebel zur Seite erstreckt. Über den Betätigungshebel kann so auf einfache Weise mit einem Handgriff die Drehung der Stifte und damit der Nutensteine zur Befestigung durchgeführt werden. Auf einen zusätzlichen Anschlag kann durch die Ausführung der Stifte mit dem Stiftkopf verzichtet werden.

[0021] In einer hierzu weiterführenden Ausführung ist zwischen dem Stiftkopf und der Basisplatte eine Feder eingespannt, so dass der Stift in der nicht betätigten Stellung immer aus der Nut herausgezogen wird. So bleibt die freie Verschiebbarkeit der Basisplatte auf der Prüfstandsgrundplatte erhalten.

[0022] An der Basisplatte sind vorzugsweise Langlöcher ausgebildet, die sich parallel zur Drehachse der Längsführungsplatten erstrecken und durch die die Spannstifte ragen. So wird ein relatives Verschieben der Basisplatte zu den Stiften und zu den Längsführungsplatten auf einfache Weise ermöglicht.

[0023] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn jeweils zwei Spannstifte eine Spannplatte durchdringen, welche auf der Basisplatte mit den Spannstiften in Richtung der Drehachse der Längsführungsplatten verschiebbar ist. Durch diese Spannplatte wird eine feste Auflage für die Spannstifte zur Verfügung gestellt, die auch zur Bewegungskopplung mit den Längsführungsplatten dient.

[0024] Die Federn liegen vorzugsweise auf der Spannplatte auf, so dass eine feste gleichbleibende Auflagefläche für die Federn geschaffen wird, so dass die Spannung auch beim Verschieben erhalten bleibt. An der Spannplatte kann auch eine äußere Federführung für die Federn vorgesehen werden, so dass diese nicht kippen können.

[0025] Die Spannplatte ist vorteilhafterweise fest an zwei Lageraugen befestigt, welche auf der Drehachse der Längsführungsplatte geführt sind. Entsprechend wird eine längsbewegliche Verbindung zwischen der Spannplatte und der Längsführungsplatte geschaffen, durch die die gemeinsame Bewegung festgelegt wird.

[0026] Die Drehachse ist vorzugsweise in zwei Lagerböcken befestigt, die an der Basisplatte befestigt sind. So wird auf einfache Weise die Befestigung der Drehachse sichergestellt.

[0027] Zusätzlich ist es vorteilhaft, wenn die Pressstempel gemeinsam über eine Aktuierungseinrichtung betätigbar sind. So kann durch eine einzelne Betätigung die gesamte Basisplatte zur Prüfstandsgrundplatte verspannt werden. So wird einerseits die Aktuierung der Pressstempel vereinfacht und andererseits sichergestellt, dass eine gleichmäßige Verspannung über die gesamte Basisplatte mit gleicher Spannkraft erfolgt.

[0028] Die Pressstempel können hydraulisch, pneumatisch, elektromagnetisch oder elektrisch betätigt werden. Alle diese Arten der Betätigung können so ausgestaltet werden, dass eine gemeinsame gleichmäßige Betätigung erfolgt. Des Weiteren können hohe Spannkraften aufgebracht werden.

[0029] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist an der Basisplatte eine hydraulische oder pneumatische Pumpe als Aktuierungseinrichtung angeordnet, die über an der Basisplatte befestigte Hydraulik- oder Pneumatikleitungen mit den Pressstempeln verbunden ist. Diese Pumpe kann auch als Handpumpe ausgebildet werden. Entsprechend wird die Aktuierungseinrichtung mit der Basisplatte bewegt und steht entsprechend ohne äußere Anschlüsse vornehmen zu müssen, zur Verfügung.

[0030] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zur Positionierung eines Prüfgerätes an einem Fahrzeugprüfstand mit einer derartigen Positioniervorrichtung gelöst. Dabei wird zunächst die Basisplatte über die Kugelrollen auf der Prüfstandsgrundplatte an eine ungefähre Position verschoben. Daraufhin werden die Längsführungsplatten heruntergeklappt, wodurch die Führungsstifte in die Längsführungsnuten greifen, Entsprechend kann im Folgenden die Basisplatte in

Längsrichtung korrekt ausgerichtet werden. Es folgt die Ausrichtung der Basisplatte in Querrichtung, wozu die Basisplatte zu den Längsführungsplatten und den Spannstiften entlang der Drehachse und somit senkrecht zu den Längsführungsnuten verschoben wird. Daraufhin werden die Spannstifte entgegen der Federkraft in die Längsführungsnuten herabgelassen und in den Längsführungsnuten gedreht, so dass die Nutensteine durch die Federn gegen die Nutschultern gedrückt werden. Entsprechend wird die Basisplatte vorfixiert. Abschließend werden die Pressstempel betätigt, wodurch die Basisplatte nach oben gedrückt wird und mit der Basisplatte auch die Spannplatte gegen die Anschlagschultern geschoben werden, bis die Nutensteine fest gegen die Nutschultern anliegen und dort eine ausreichende Klemmkraft zur endgültigen Fixierung der Basisplatte auf der Prüfstandsgrundplatte erzeugt wird. Das Prüfgerät kann entweder im Folgenden oder zuvor auf der Basisplatte platziert werden. Entsprechend werden mit wenigen Handgriffen eine exakte Ausrichtung und Positionierung des Prüfgerätes zum Fahrzeug hergestellt.

[0031] Es wird somit eine Positioniervorrichtung für ein Prüfgerät eines Fahrzeugprüfstandes sowie ein entsprechendes Positionierverfahren zur Verfügung gestellt, mit denen am Prüfstand sehr schnell und exakt eine Ausrichtung des Prüfgerätes zum Fahrzeug ermöglicht wird. Die so aufgebaute Positioniervorrichtung weist eine sehr geringe Bauhöhe auf und eignet sich für verschiedene Prüfgeräte. Die aufzubringenden Klemmkräfte sind so hoch, dass die Tests sicher durchgeführt werden können.

[0032] Ein nicht einschränkendes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Positioniervorrichtung für ein Prüfgerät eines Fahrzeugprüfstandes wird im Folgenden ebenso wie das Verfahren anhand der Figuren beschrieben.

[0033] Figur 1 zeigt einen Fahrzeugprüfstand in perspektivischer Darstellung.

[0034] Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Positioniervorrichtung in perspektivischer Darstellung mit hochgeklappten Längsführungsplatten, wobei einige Gehäuseteile weggeschnitten sind.

[0035] Figur 3 zeigt die erfindungsgemäße Positioniervorrichtung aus Figur 2 in perspektivischer Darstellung mit heruntergeklappten Längsführungsplatten.

[0036] Figur 4 zeigt eine Seitenansicht eines Ausschnitts der erfindungsgemäßen Positioniervorrichtung aus Figur 2.

[0037] Figur 5 zeigt die Seitenansicht des Ausschnitts der erfindungsgemäßen Positioniervorrichtung aus Figur 4 mit abgesenktem Spannstift.

[0038] Figur 6 zeigt die Seitenansicht des Ausschnitts der erfindungsgemäßen Positioniervorrichtung aus Figur 4 mit ausgefahrenen Pressstempeln.

[0039] In der Figur 1 ist ein als Rollenprüfstand ausgebildeter Fahrzeugprüfstand 10 dargestellt, auf dessen Rollen 12 ein Fahrzeug 14 zum Testen gefahren wurde. Die Naben des Fahrzeugs 14 sind mit Dynamometern, die als Prüfgeräte 16 dienen, verbunden, um Antriebs-, Dreh- oder Belastungsmomente an den Achsen des Fahrzeugs 14 zu messen. Die vier Prüfgeräte 16 sind jeweils über eine erfindungsgemäße Positioniervorrichtung 18 zu den Achsen 19 des Fahrzeugs 14 positioniert, die in den folgenden Figuren dargestellt ist.

[0040] Die Positioniervorrichtung 18 weist eine Prüfstandsgrundplatte 20 auf, welche den Boden zumindest seitlich des Fahrzeugs 14 in einem Bereich, in dem die Prüfgeräte 16 positioniert werden sollen, bedeckt.

[0041] Die Prüfstandsgrundplatte 20 weist eine Oberfläche 22 auf, in der in regelmäßigen Abständen Nuten 24 ausgebildet sind und welche im Übrigen glatt ausgebildet ist.

[0042] Die Nuten 24 sind als Längsführungsnuten 26 und Querführungsnuten 28 ausgebildet, wobei sich die Längsführungsnuten 26 entlang der Länge des Fahrzeugs 14 erstrecken und die Querführungsnuten 28 parallel zu den Achsen 19 des Fahrzeugs 14 und somit senkrecht zu den Längsführungsnuten 26 verlaufen. So ergibt sich durch die regelmäßigen Abstände der Nuten 24 ein Schachbrettmuster.

[0043] Die Nuten 24 sind so ausgebildet, dass sie im Querschnitt betrachtet, einen ersten, oberen Nuthöhenabschnitt 30 aufweisen, der sich an die Oberfläche 22 der Prüfstandsgrundplatte 20 anschließt und eine definierte Breite aufweist und einen zweiten, unteren Nuthöhenabschnitt 32 aufweisen, der sich an den ersten Nuthöhenabschnitt 30 anschließt und eine größere Breite aufweist als der erste Nuthöhenabschnitt 30. Die Nuten 24 weisen entsprechend in ihrem unteren Bereich eine Erweiterung auf, so dass zwischen dem ersten Nuthöhenabschnitt 30 und dem zweiten Nuthöhenabschnitt 32 eine Nutschulter 34 ausgebildet wird, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel zur Oberfläche 22 verläuft, deren Normalenvektor jedoch in die entgegengesetzte Richtung zeigt.

[0044] Auf dieser Prüfstandsgrundplatte 20 ist eine Basisplatte 36 verschiebbar angeordnet, auf der das jeweilige Prüfgerät 16 befestigt wird. Hierzu sind an der zur Prüfstandsgrundplatte 20 weisenden Unterseite der Basisplatte 36 an drei verschiedenen Positionen Kugelrolleneinheiten 38 angeordnet, die jeweils aus drei Kugelrollen 40 bestehen, über die die Basisplatte 36 auf der Prüfstandsgrundplatte 20 frei bewegbar sind. Die drei Kugelrollen 40 einer Kugelrolleneinheit 38 sind jeweils so zueinander angeordnet, dass deren Abstand kleiner ist als der Abstand zweier Längsführungsnuten 26 oder zweier Querführungsnuten 28 zueinander und sie sind so zueinander angeordnet, dass durch Ziehen von Verbindungslinien zwischen den Aufhängepunkten der Kugelrollen ein Dreieck gebildet wird, welches keinen rechten Winkel aufweist. Hierdurch wird sichergestellt, dass niemals alle drei Kugelrollen 40 einer Kugelrolleneinheit 38 in die Nuten 24 absinkt. Entsprechend wird die Basisplatte 36 immer an drei voneinander beabstandeten Positionen von zumindest einer Kugelrolle 40 einer Kugelrolleneinheit 38 auf der Oberfläche 22 der Prüfstandsgrundplatte 20 gehalten und ist somit ohne Hindernisse frei verschiebbar.

[0045] Des Weiteren ist in Figur 2 zu erkennen, dass an beiden Seiten der Basisplatte 36 jeweils eine Längsführungsplatte 42 drehbar befestigt ist. Hierzu sind an der Basisplatte 36 jeweils beidseits der Längsführungsplatte 42 zwei Lagerböcke 44 befestigt, zwischen denen sich eine Drehachse 46 erstreckt, auf der die Längsführungsplatte 42 gelagert ist. Hierzu ist im inneren Abschnitt der Längsführungsplatte 42 eine entsprechende Bohrung ausgebildet, durch die sich die Drehachse 46 erstreckt. Der Abstand der Lagerböcke 44 ist jedoch zumindest um den Abstand zweier benachbarter Längsführungsnuten 26 zueinander größer ausgeführt als die Erstreckung der Längsführungsplatte 42 im Bereich der Drehachse 46, so dass eine lineare Verschiebung der Längsführungsplatte 42 in Erstreckungsrichtung der Querführungsnuten 28 entlang der Drehachse 46 relativ zur Basisplatte 36 durchgeführt werden kann.

[0046] Von einer ersten Oberfläche 48 der Längsführungsplatten 42, die in der in Figur 2 dargestellten hochgeklappten Position nach außen weist, erstrecken sich drei Führungsstifte 50, auf denen Rollbuchsen 52 angeordnet sind und die auf einer Linie ausgerichtet sind, die senkrecht zur Drehachse 46 verläuft. Beim Herunterklappen der Längsführungsplatten 42 greifen diese Führungsstifte 50 in die Längsführungsnuten 26, wenn sich die Längsführungsplatten 42 in der entsprechenden Position befinden, wie dies in Figur 3 dargestellt ist, in der auch verschiedene Oberflächenabschnitte der Basisplatte mit Abdeckungen 51 versehen sind.

[0047] Dies hat zur Folge, dass nach dem Verschieben der Basisplatte 36 in eine ungefähre Position gegenüberliegend zur Achse 19 des Fahrzeugs 14, die Längsführungsplatten 42 heruntergeklappt werden, wodurch ein Winkelversatz des Prüfgerätes 16 zur Achse 19 des Fahrzeugs 14 ausgeschlossen wird, da die Basisplatte 36 hierdurch exakt zu den Längs- und Querführungsnuten 26, 28 ausgerichtet wird. Im Folgenden kann die Basisplatte 36 nunmehr entlang der Längsführungsnuten 26 in eine Position verschoben werden, die sich exakt gegenüberliegend zu der jeweiligen Fahrzeugachse 19 befindet.

[0048] Im Folgenden wird die Basisplatte 36 relativ zu den Längsführungsplatten 42 in einer Richtung senkrecht zu den Längsführungsnuten 26 verschoben. Dabei verbleiben die Längsführungsplatten 42 in ihrer Position, da die Führungsstifte 50 in die entsprechende Längsführungsnut 26 greifen. Bei der Bewegung der Basisplatte 36 wird auf der Drehachse 46 jedoch nicht nur die Längsführungsplatte 42 verschoben, sondern mit dieser auch zwei Lageraugen 54, die beidseits der Längsführungsplatte 42 im Bereich der Bohrung der Längsführungsplatte 42 verschiebbar auf

der Drehachse 46 angeordnet sind und unmittelbar den Enden der Längsführungsplatte 42 in diesem Bereich gegenüberliegen, so dass eine gleiche Bewegung in Linearrichtung der Lageraugen 54 und der Längsführungsplatte 42 entlang der Drehachse 46 erfolgt.

[0049] Diese Lageraugen 54 sind fest mit einer Spannplatte 56 verbunden, an deren Längsenden jeweils ein Spannstift 58 angeordnet ist, so dass die Positioniervorrichtung 18 insgesamt vier Spannstifte 58 aufweist.

[0050] Jeder dieser Spannstifte 58 durchdringt sowohl die jeweilige Spannplatte 56 als auch die Basisplatte 36. An dieser sind entsprechend vier Langlöcher 60 ausgebildet, die sich in dieser Position senkrecht zu den Längsführungsnuten 26 und in Richtung der Drehachse 46 erstrecken. Diese weisen ebenfalls eine Länge auf, die etwa dem Abstand zweier Längsführungsnuten 26 entspricht und sind so zur Erstreckung der Drehachse 46 angeordnet, dass sie die Bewegung der Längsführungsplatte 42 auf der Drehachse 46 nicht einschränken. Somit liegen die Spannstifte 58 etwa an den jeweiligen Enden der Langlöcher 60 an, wenn die Längsführungsplatte 42 durch die Lagerböcke 44 in ihrer Bewegung begrenzt wird.

[0051] Jeder Spannstift 58 weist an seinem ersten Ende einen Stiftkopf 62 auf, der zum mittleren Teil des Spannstiftes 58, mit dem dieser die Spannplatte 56 und die Basisplatte 36 durchdringt, erweitert ausgebildet ist. Von diesem Stiftkopf 62 erstreckt sich nach radial außen ein Betätigungshebel 64. Das zur Spannplatte 56 weisende Ende des Stiftkopfes 62 dient als Anschlagsschulter 66, gegen die eine Feder 68 vorgespannt anliegt, deren entgegengesetztes Ende gegen die Spannplatte 56 aufliegt und von einem ringförmigen Vorsprung 70 umgeben ist, der sich von der Spannplatte 56 aus erstreckt und der ein Verrutschen dieses Federendes auf der Spannplatte 56 verhindert.

[0052] Am zum Stiftkopf 62 entgegengesetzten Ende weist der Spannstift einen Nutenstein 72 auf, der in den Figuren 5 und 6 zu erkennen ist. Dieser Nutenstein 72 weist eine Breite auf, die geringer ist als die Breite der Längsführungsnuten 26 im ersten Nuthöhenabschnitt 30, so dass der Nutenstein 72 in die Längsführungsnut 26 herabgelassen werden kann, indem der Spannstift 58 entgegen der Kraft der Feder 68 nach unten gedrückt wird. Die Länge des Nutensteins 72 ist jedoch größer als die Breite der Längsführungsnut 26 im ersten Nuthöhenabschnitt 30 und erstreckt sich zu beiden Seiten des mittleren Abschnitts des Spannstiftes 58. Auch weist der Nutenstein 72 eine Höhe auf, die etwas kleiner gewählt ist als die Höhe des zweiten Nuthöhenabschnitts 32. Insbesondere die obere zur Nutschulter 34 weisende Kante des Nutensteins kann auch abgeschrägt ausgeführt werden.

[0053] Um nun eine Vorförderung der Basisplatte 36 an der Prüfstandsgrundplatte 20 vorzunehmen, werden die vier Spannstifte 58 aus der in Figur 4 dargestellten zurückgezogenen Position, die durch die Kraft der Federn 68 hergestellt wird, in die Längsführungsnuten 26 gedrückt, wie dies in der Figur 5 dargestellt ist und nach dem vollständigen Herunterdrücken in der Längsführungsnut 26 über den Betätigungshebel 64 gedreht, so dass der Nutenstein 72 unter die Nutschulter 34 greift. Durch die Kraft der Feder 68 wird so der Nutenstein 72 nach dem Loslassen des Betätigungshebels 64 gegen die Nutschulter 34 gedrückt, wodurch eine Klemmkraft erzeugt wird, da auf diese Weise auch die Basisplatte 36 über die Spannplatte 56 in Richtung der Oberfläche 22 der Prüfstandsgrundplatte 20 gedrückt wird.

[0054] Um diese Klemmkraft zu erhöhen, ist an der Basisplatte 36 eine Aktuierungseinrichtung 74 in Form einer hydraulischen Handpumpe angeordnet, welche über Hydraulikleitungen 76 mit vier Pressstempeln 78 verbunden ist. Diese vier Pressstempel 78 weisen eine Druckkammer über einem in einem Zylinder 80 geführten Kolben 82 auf, wodurch dieser von der Basisplatte 36 in Richtung der Oberfläche 22 der Prüfstandsgrundplatte 20 gedrückt wird. Der Druck mit dem diese Pressstempel 78 dann, wie dies in Figur 6 dargestellt ist, gegen die Prüfstandsgrundplatte 20 drücken, kann durch Betätigen der Aktuierungseinrichtung 74 entsprechend eingestellt werden. Da die Zylinder 80 der Pressstempel 78 fest zur Basisplatte 36 angeordnet sind wird durch das Ausfahren der Kolben 82, die Basisplatte 36 angehoben, wodurch der Nutenstein 72 immer fester gegen die Nutschulter 34 gedrückt wird. Dies kann so lange durchgeführt werden bis auf der anderen Seite die Basisplatte 36 fest gegen die Spannplatte 56 und diese fest gegen die An-

schlagschulter 66 des Spannstiftes 58 anliegt. Ab diesem Punkt erfolgt gegebenenfalls eine geringfügige Verformung der Spannstifte 58, was gleichzeitig zu sehr hohen Klemmkraften führt, was eine Bewegung der Basisplatte 36 relativ zur Prüfstandsgrundplatte 20 beim Testen ausschließt. Auch werden hierbei üblicherweise die Kugelrollen 40 von der Prüfstandsgrundplatte 20 geringfügig abgehoben.

[0055] Entsprechend können sehr hohe Klemmkraften mit wenigen Handgriffen wie auch eine exakte Ausrichtung der Basisplatte und damit des Prüfgerätes zum Fahrzeug hergestellt werden.

[0056] Es sollte deutlich sein, dass die Erfindung nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel begrenzt ist, sondern eine Vielzahl konstruktiver Änderungen möglich sind. So kann beispielsweise auf die Querführungsnuten auch vollständig verzichtet werden und dennoch eine sehr genaue Einstellung erreicht werden. Auch kann statt des hydraulischen Aktors auch ein pneumatischer Aktor oder elektromagnetische oder elektromotorische Aktoren verwendet werden, um die Klemmkraft der Pressstempel zu erzeugen.

Patentansprüche

1. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) mit einer Prüfstandsgrundplatte (20), in der Nuten (24) ausgebildet sind, umfassend:
eine Basisplatte (36), die auf der Prüfstandsgrundplatte (20) verschiebbar ist und zur Aufnahme des Prüfgerätes (16) dient,
wobei die Nuten (24) der Prüfstandsgrundplatte (20) einen zur Basisplatte (36) gerichteten ersten Nutenhöhenabschnitt (30) aufweisen, dessen Nutenbreite kleiner ist als eine Nutenbreite in einem von der Basisplatte (36) entfernten zweiten Nutenhöhenabschnitt (32), wobei zwischen dem ersten Nutenhöhenabschnitt (30) und dem zweiten Nutenhöhenabschnitt (32) eine Nutschulter (34) ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens drei Spannstifte (58) drehbar an der Basisplatte (36) angeordnet sind, die in die Nuten (24) absenkbar sind und an deren ersten Enden jeweils eine Anschlagschulter (66) ausgebildet ist, und an deren entgegengesetzten Enden jeweils ein Nutenstein (72) ausgebildet ist, dessen Breite geringer ist als die Nutenbreite im ersten Nutenhöhenabschnitt (30), dessen Länge größer ist als die Nutenbreite im ersten Nutenhöhenabschnitt (30) und dessen Höhe kleiner ist als die Höhe des zweiten Nutenhöhenabschnitts (32), wobei zumindest drei Pressstempel (78) an der Basisplatte (36) angeordnet sind, die zur Erzeugung einer Hebewegung unter Druck gegen eine Oberfläche (22) der Prüfstandsgrundplatte (20) ausfahrbar sind.
2. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Prüfstandsgrundplatte (20) mehrere Nuten (24) aufweist, die in Längsrichtung verlaufen und als Längsführungsnuten (26) dienen und mehrere Nuten (24) aufweist, die in Querrichtung verlaufen und als Querführungsnuten (28) dienen.
3. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
an der Basisplatte (36) mehrere Rollen ausgebildet sind, über die die Basisplatte (36) auf der Prüfstandsgrundplatte (20) verfahrbar ist.
4. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
an einer Unterseite der Basisplatte (36) an zumindest drei Positionen jeweils drei Kugelrollen (40) angeordnet sind.
5. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Abstand der jeweils drei Kugelrollen (40) zueinander kleiner ist als der Abstand zweier benachbarter Längsführungsnuten (26) oder zweier benachbarter Querführungsnuten (28) und die jeweils drei Kugelrollen (40) ein nichtrechtwinkliges Dreieck bilden.
6. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an der Basisplatte (36) zwei Längsführungsplatten (42) schwenkbar befestigt sind, von deren erster Oberfläche (22) sich mehrere Führungsstifte (50) erstrecken, welche durch Schwenken der Längsführungsplatten (42) in Richtung zur Prüfstandsgrundplatte (20) in die Längsführungsnuten (26) einführbar sind.
7. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach Anspruch 6,

- dadurch gekennzeichnet**, dass
an den Führungsstiften (50) Rollbuchsen, Gleitbuchsen oder Gleitlager (52) angeordnet sind,
über die die Längsführungsplatten (42) in den Längsführungsnuten (26) geführt sind.
8. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
an jeder Längsführungsplatte (42) mindestens zwei Führungsstifte (50) ausgebildet sind, deren Abstand zueinander kleiner oder größer ist als der Abstand der Querführungsnuten (28) zueinander.
9. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Längsführungsplatten (42) senkrecht zur Erstreckungsrichtung der Längsführungsnuten (26) verschiebbar zur Basisplatte (36) an der Basisplatte (36) gelagert sind.
10. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Spannstifte (58) mit den Längsführungsplatten (42) zur Basisplatte (36) entlang einer Drehachse (46) der Längsführungsplatten (42) linear verschiebbar sind, wobei der Abstand der Spannstifte (58) in Richtung senkrecht zu den Längsführungsnuten (26) einem Einfachen oder Vielfachen eines Abstandes der Längsführungsnuten (26) zueinander entspricht.
11. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Spannstifte (58) sich von einem Stiftkopf (62) aus erstrecken, der die Anschlagschulter (66) bildet und von dem aus sich ein Betätigungshebel (64) zur Seite erstreckt.
12. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Stiftkopf (62) und der Basisplatte (36) eine Feder (68) eingespannt ist.
13. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an der Basisplatte (36) Langlöcher (60) ausgebildet sind, die sich parallel zur Drehachse (46) der Längsführungsplatten (42) erstrecken und durch die die Spannstifte (58) ragen.
14. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
jeweils zwei Spannstifte (58) eine Spannplatte (56) durchdringen, welche auf der Basisplatte (36) mit den Spannstiften (58) in Richtung der Drehachse (46) der Längsführungsplatten (42) verschiebbar ist.
15. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach Anspruch 12 und Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Federn (68) auf der Spannplatte (56) aufliegen.
16. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Pressstempel (78) gemeinsam über eine Aktuierungseinrichtung (74) betätigbar sind.

17. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Pressstempel (78) hydraulisch, pneumatisch, elektromagnetisch oder elektrisch betätigbar sind.
18. Positioniervorrichtung (18) für ein Prüfgerät (16) eines Fahrzeugprüfstandes (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an der Basisplatte (36) eine hydraulische oder pneumatische Pumpe als Aktuierungseinrichtung (74) angeordnet ist, die über an der Basisplatte (36) befestigte Hydraulik- oder Pneumatikleitungen (76) mit den Pressstempeln (78) verbunden ist.
19. Verfahren zur Positionierung eines Prüfgerätes (16) an einem Fahrzeugprüfstand (10) mit einer Positioniervorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 12 bis 18, bei dem
- zunächst die Basisplatte (36) über die Kugelrollen (40) auf der Prüfstandsgrundplatte (20) verschoben wird,
 - daraufhin die Längsführungsplatten (42) heruntergeklappt werden, wodurch die Führungsstifte (50) in die Längsführungsnuten (26) greifen,
 - daraufhin die Basisplatte (36) in Längsrichtung ausgerichtet wird,
 - daraufhin die Basisplatte (36) in Querrichtung ausgerichtet wird, wobei die Basisplatte (36) zu den Längsführungsplatten (42) und den Spannstiften (58) sowie senkrecht zu den Längsführungsnuten (26) verschoben wird,
 - daraufhin die Spannstifte (58) entgegen der Kraft der Feder (68) in die Längsführungsnuten (26) herabgelassen werden und in den Längsführungsnuten (26) gedreht werden, so dass die Nutensteine (72) durch die Federn (68) gegen die Nutschultern (34) gedrückt werden, und
 - abschließend die Pressstempel (78) betätigt werden, wodurch die Basisplatte (36) nach oben gedrückt wird und mit der Basisplatte (36) auch die Spannplatte (56) gegen die Anschlagsschulter (66) geschoben werden, bis die Nutensteine (72) fest gegen die Nutschultern (34) anliegen.
20. Fahrzeugprüfstand (10), umfassend eine Positioniervorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 18.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

-1/6-

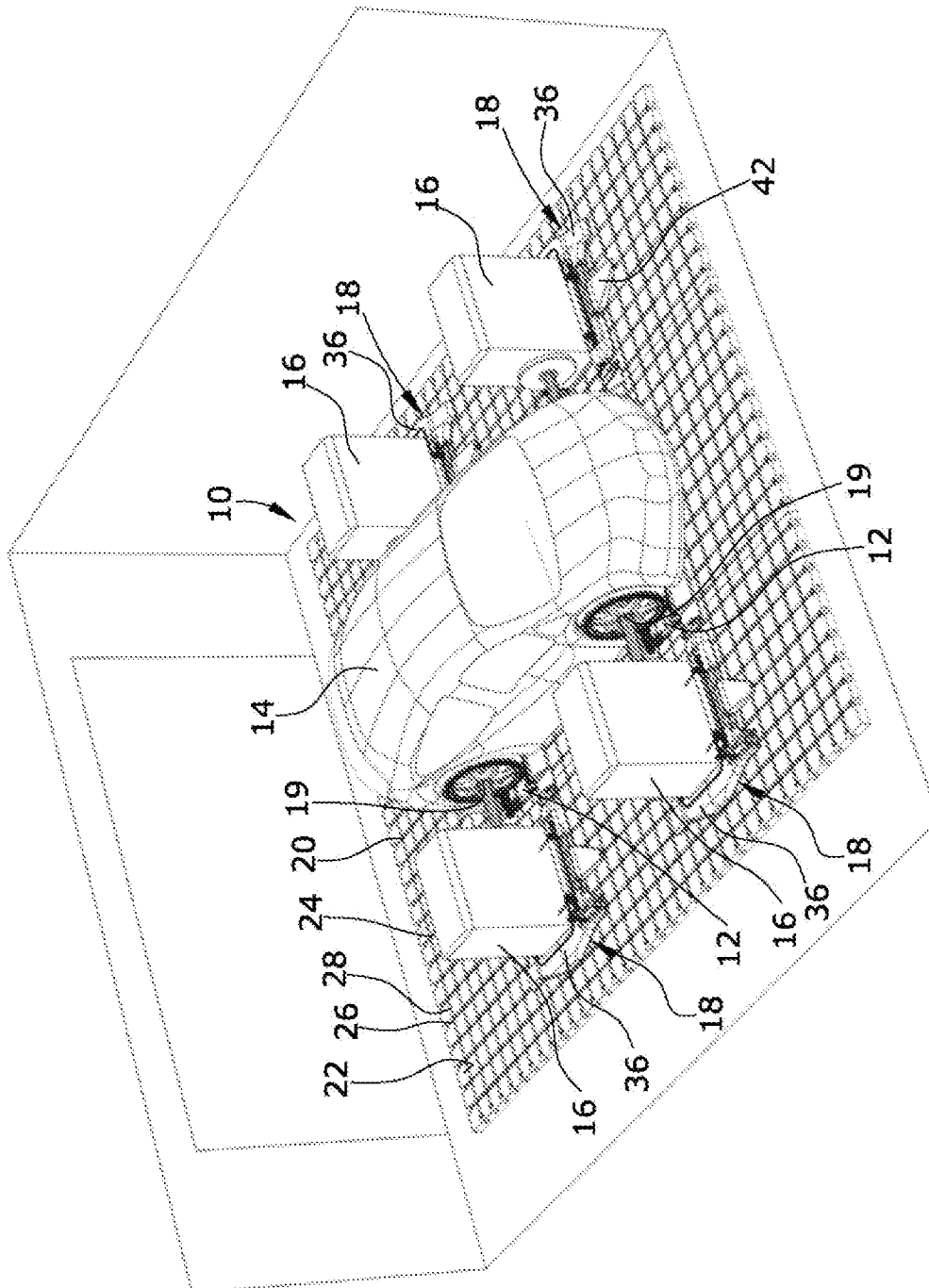


Fig. 1

-2/6-

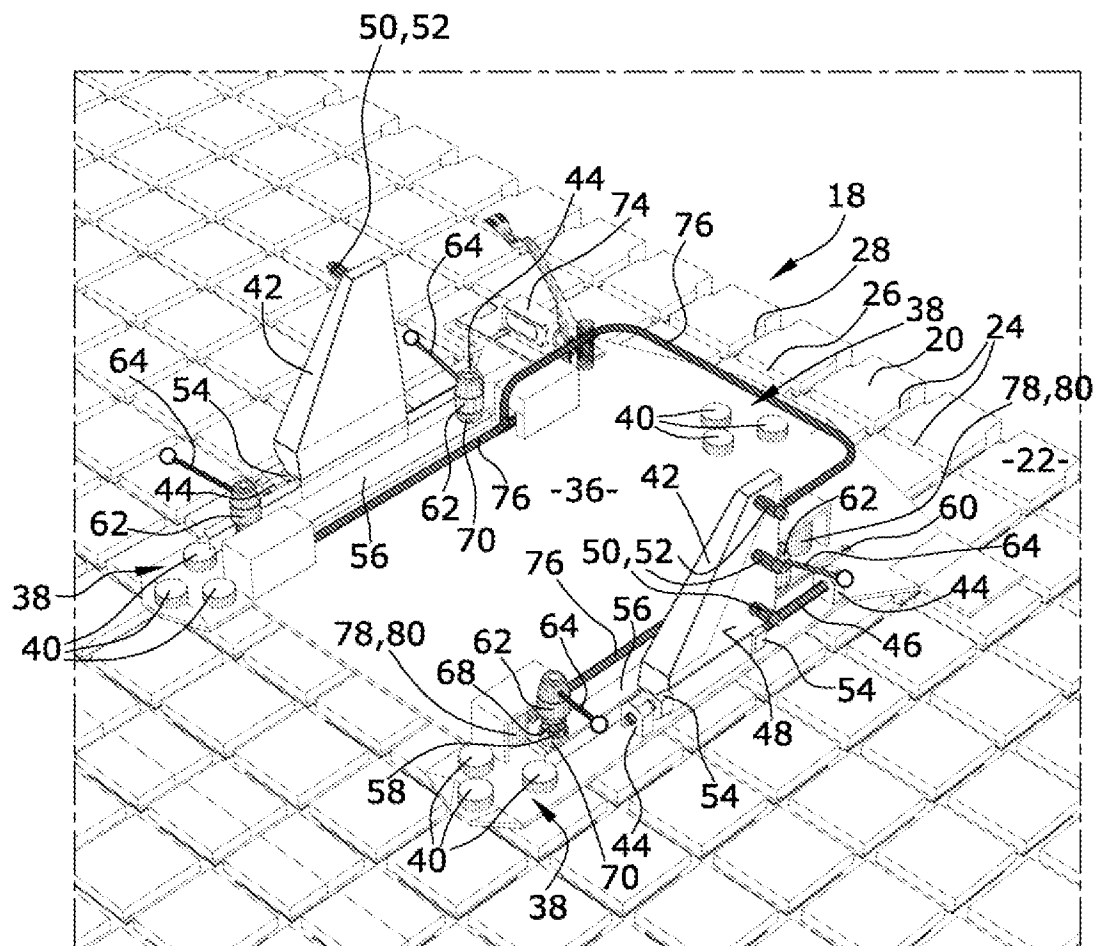


Fig. 2

-3/6-

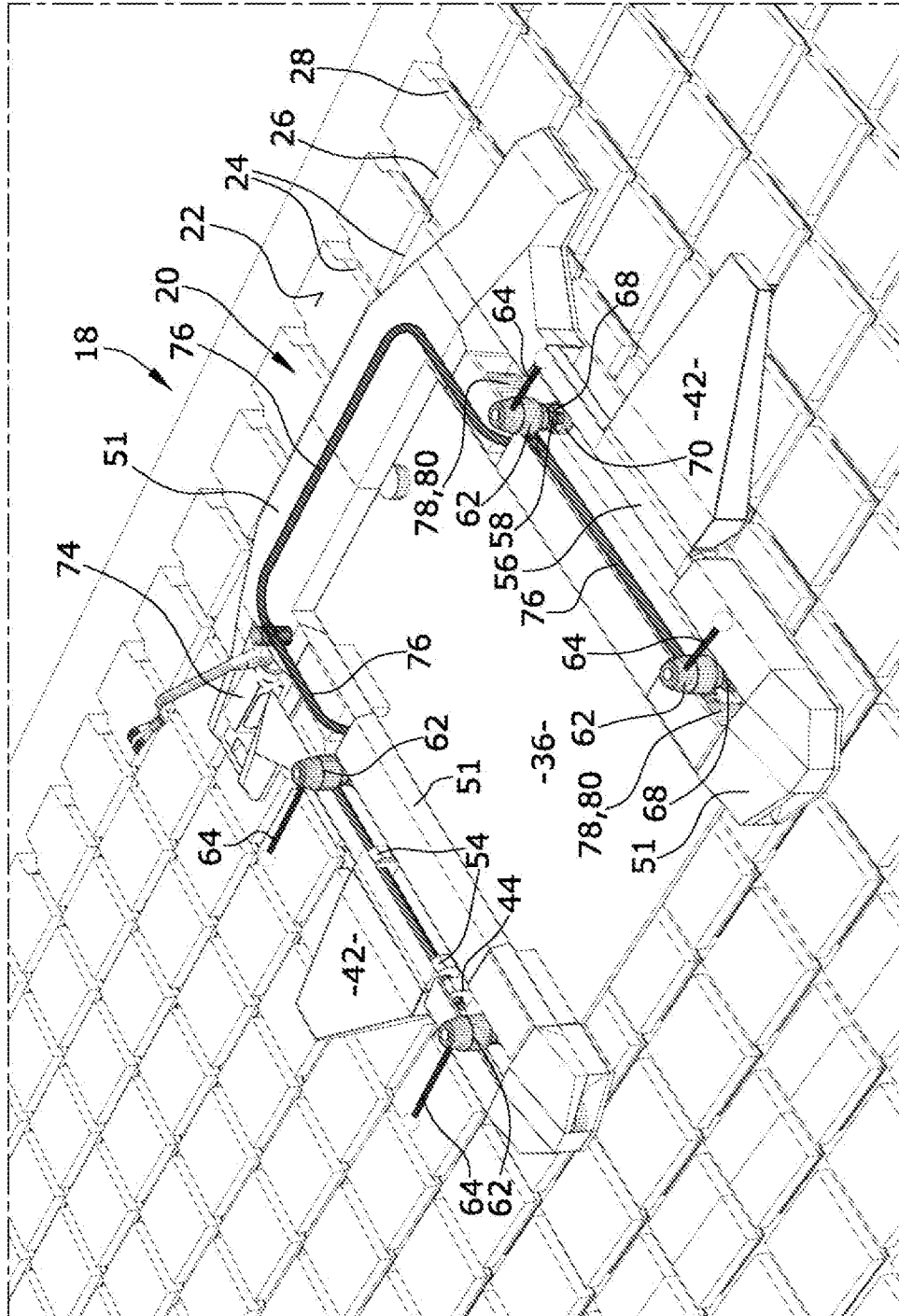
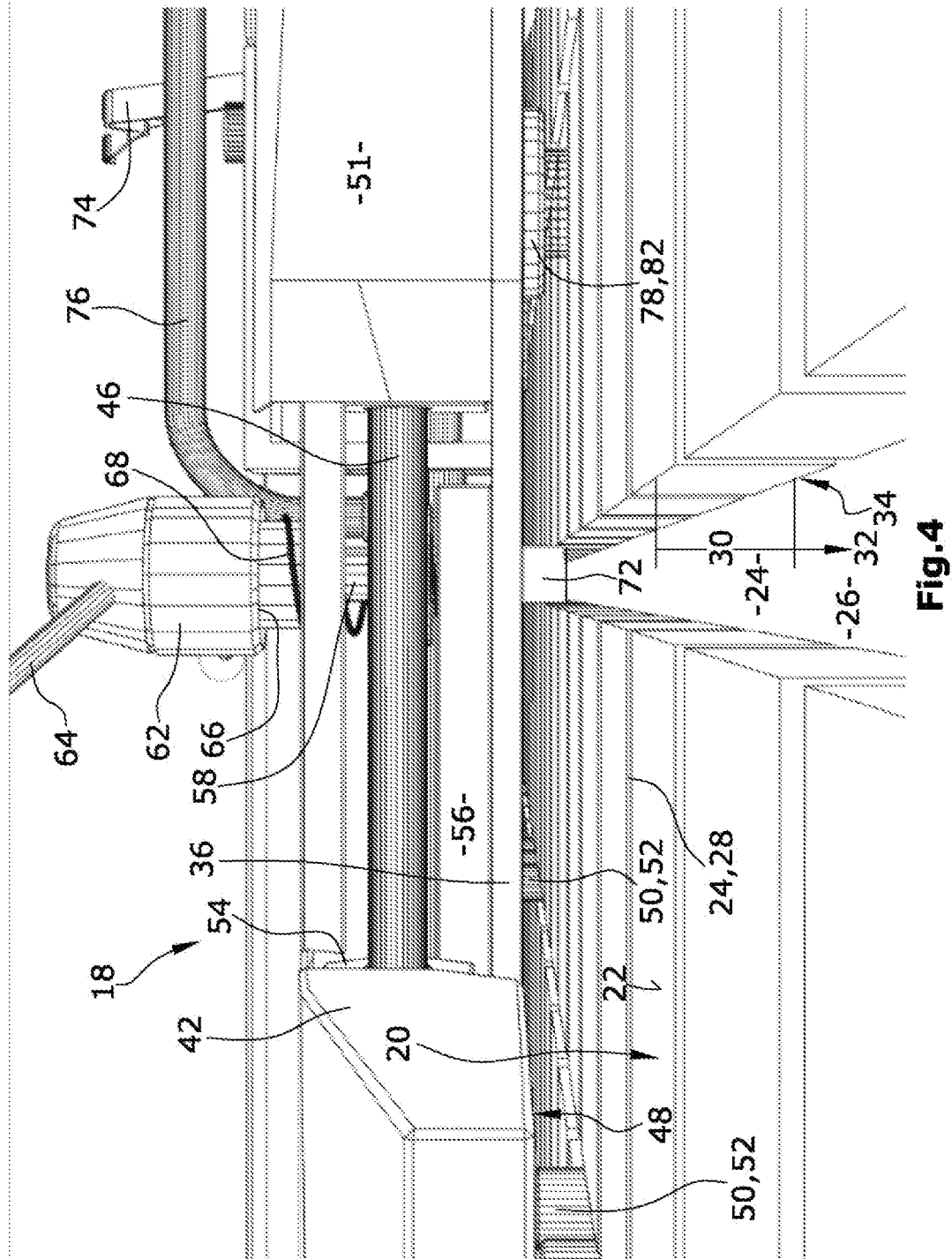
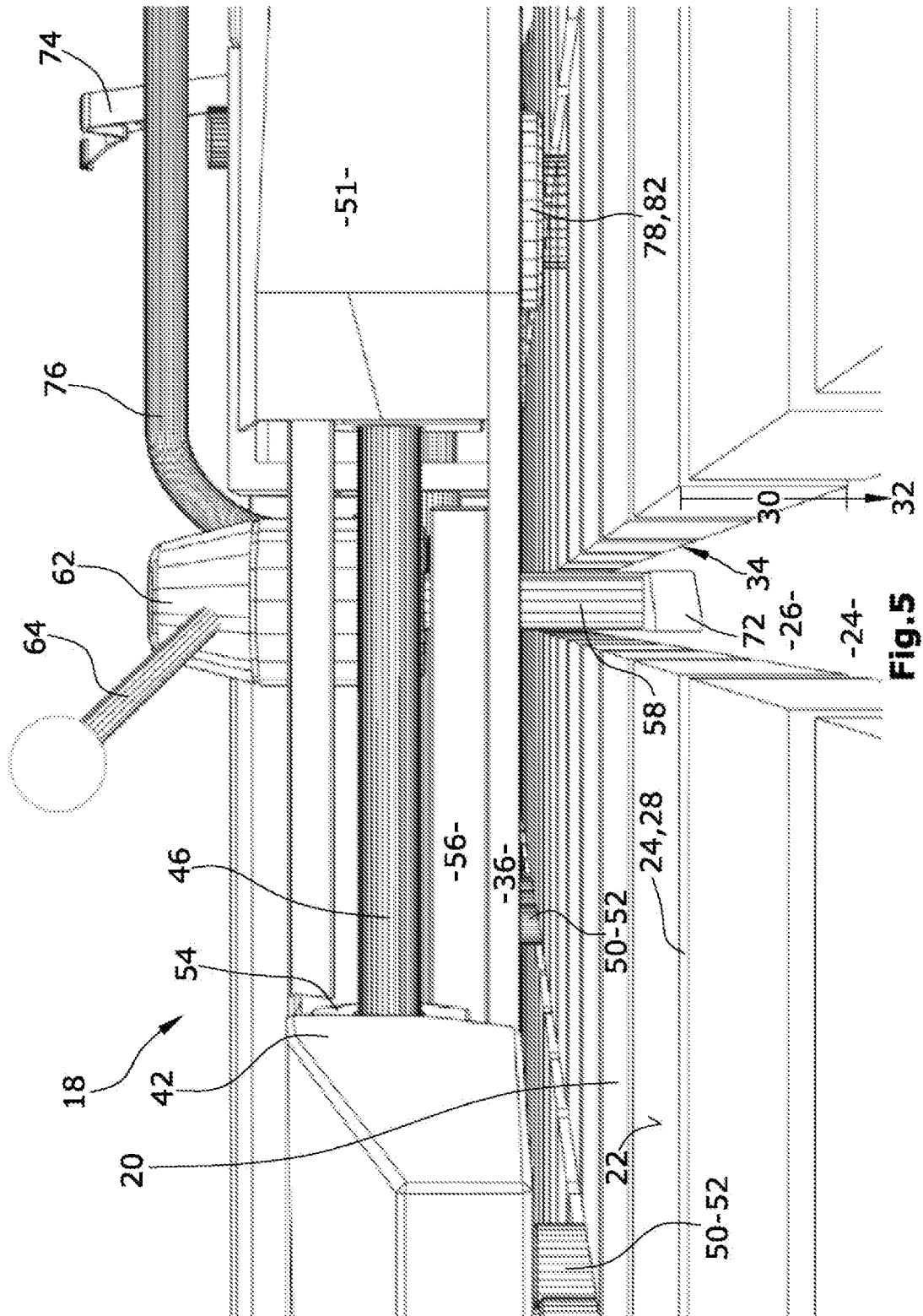


Fig. 3

-4/6-



-5/6-



-6/6-

