



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP F 16 M / 285 240 3

(22) 23.12.85

(45) 06.04.88

(71) VEB Werkzeugmaschinenfabrik Auerbach, Bertolt-Brecht-Straße 6, Auerbach, 9700, DD

(72) Adler, Horst; Hache, Wolfgang; Helm, Werner, Dipl.-Ing.; Singer, Thomas, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zum Ausrichten von Körpern auf einem Fundament

(57) Die Erfindung soll mit wenig materiellem Aufwand ein schnelles und präzises Ausrichten eines Körpers, z. B. einer Maschine, zu einem anderen, z. B. zu einem Fundament, ermöglichen und außerdem zur Vereinfachung des Fixierens des Körpers beitragen. Erfindungsgemäß sind im auszurichtenden Körper vertikal wirkende Stellelemente verstellbar angeordnet, die lose auf einer auf dem Fundament lose angeordneten Grundplatte aufliegen und die Grundplatte trägt lösbar oder unlösbar mit ihr verbundene verstellbar angeordnete horizontal wirkende Stellmittel, die direkt oder über Zwischenelemente am auszurichtenden Körper anliegen. Teile der Vorrichtung sind von ihr abtrennbar und nach dem Ausrichten des Körpers als Stütz- und/oder Fixierelement für diesen verwendbar. Die Erfindung ist insbesondere auf dem Gebiet des Maschinenbaues anwendbar. Fig. 1

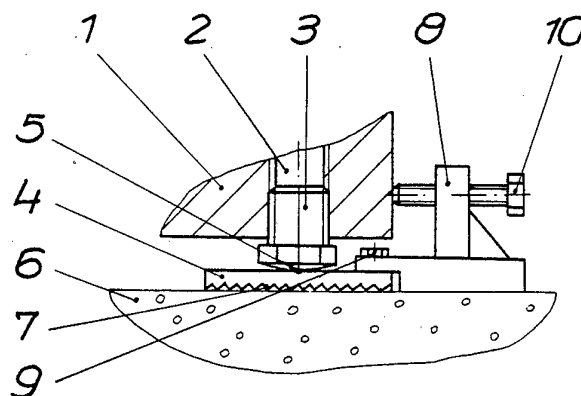


Fig. 1

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zum Ausrichten eines Körpers auf einem Fundament mit vertikal und horizontal wirkenden Stellelementen, die jeweils direkt oder über zwischengefügte Mittel zwischen dem Körper und einem lose auf dem Fundament aufliegenden Basiselement verstellbar angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Basiselement eine einfache Grundplatte (4; 14) vorgesehen ist, auf welcher das im oder am auszurichtenden Körper (1; 11) oder in einem mit diesem verbundenen Element (18) verstellbar angeordnete vertikal wirkende Stellelement (3; 16) lose aufliegt oder in derselben einerseits verstellbar angeordnet und andererseits am auszurichtenden Körper (1) lose anliegt und daß das oder die horizontal wirkenden Stellelemente (10; 21) lösbar oder unlösbar mit der Grundplatte (4; 14) verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundplatte (4) und das vertikal wirkende Stellelement (3) von der Vorrichtung abtrennbar und nach dem Ausrichten des Körpers (1) auf dem Fundament (6) als Stütz- und/oder Fixierelemente für den Körper (1) verwendbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die auf dem Fundament (6; 13) aufliegende Fläche (7; 19) profiliert oder mit einer Haftschrift versehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vertikal wirkende Stellelement (3; 16) mit einer gerundeten Fläche (5; 17) auf der Grundplatte (4; 14) aufliegt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

In Abhängigkeit von der Funktion einer Maschine und von den Anforderungen an die Genauigkeit des Arbeitsergebnisses müssen Maschinen, insbesondere Werkzeugmaschinen, eine definierte Lage im Raum einnehmen. Das Zusammenfügen von Maschinen zu Maschinensystemen, in denen sie durch Verkettungseinrichtungen verbunden sind, erfordert ebenfalls eine exakte Lageorientierung aller verknüpften Elemente. Die erfindungsgemäße Lösung ist zum Ausrichten solcher Maschinen, Verknüpfungseinrichtungen und dergleichen als auch anderer auf einem Fundament aufzustellender Körper verwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Allgemein bekannt ist die Verwendung von Stellkeilen zum Ausrichten von Maschinen. Sie gestatten ein Verschieben derselben in horizontaler als auch vertikaler Richtung. Die horizontale Bewegung erfolgt meist durch Verstellen von Schraubelementen, die zwischen der Vorrichtung und der Maschine angeordnet sind. Zur vertikalen Bewegung der Maschine nutzt man die Höhendifferenz, welche sich aus dem Verschieben von zwei mit ihren geneigten Flächen aufeinander gleitenden Keilen bezogen auf ihre Gesamthöhe ergibt. Je nach Erfordernis sind die Stellkeile im Fundament verankert oder liegen nur lose auf demselben.

Eine spezielle Ausführungsform ist die Lösung EP 0037473 bzw. DE-OS 3012986 (F 16 M 7/00).

Sowohl diese als auch die vorgenannten einfacheren Stellkeile erfordern einen relativ hohen Materialaufwand. Über die Kanten der Maschine hinausragende Teile der Vorrichtungen behindern oftmals den Maschinenbediener und stellen eine Unfallquelle dar. Außerdem benötigen diese Vorrichtungen aufgrund ihrer eigenen Höhe einen relativ großen Spalt zwischen Fundament und auszurichtendem Körper, in welchem sie angeordnet werden. Die Höhe dieses Spaltes wirkt in zunehmendem Maße negativ auf die Lagesicherheit des Körpers, d. h. je größer der Spalt ist, um so größer ist die Gefahr von Abweichungen des Körpers aus der ursprünglichen gewollten Lage z. B. während des Einwirkens innerer und äußerer Kräfte.

Eine zumindest für das vertikale Bewegen der Maschine wesentlich einfachere Lösung zeigt DE-AS 1237387 (47 a 16/01). Hier werden zum Ausrichten eines Lagerbockes Abdruckschrauben in dessen Füßen angeordnet, die sich andererseits am Fundament abstützen. Trotz dieser einfachen Elemente ist die gesamte Einrichtung jedoch auch relativ kosten- und materialintensiv.

Ziel der Erfindung

Hochproduktive Maschinen sollen nach ihrer Anlieferung beim Anwender so schnell wie möglich produktionswirksam werden. Der Zeitaufwand für das Ausrichten der Maschinen, bezogen auf das Fundament bzw. auch auf andere Maschinen und diverse Neben- und/oder Verkettungseinrichtungen, spielt dabei eine nicht unwesentliche Rolle. Außerdem hat der Aufbau der Ausrichtvorrichtung einen nicht unbedeutenden Einfluß auf den Zeit- und Materialaufwand für das Fixieren der auszurichtenden Maschine auf dem Fundament.

Die Erfindung soll mit wenig materiellem Aufwand ein schnelles und präzises Ausrichten eines Körpers, einer Maschine u. dgl. zu einem anderen bzw. zu einem Fundament ermöglichen und zur Vereinfachung des Fixierens des Körpers beitragen. Die Möglichkeit von Abweichungen des Körpers aus der gewollten Position unter Einwirkung innerer und/oder äußerer Kräfte soll verringert werden.

Mit dieser äußerst einfachen materialsparenden erfindungsgemäßen Einrichtung gemäß Fig. 1 wird auch die Teilaufgabe, einen Spalt geringer Höhe zwischen Fundamentoberfläche und auszurichtendem Körper zu ermöglichen, erfüllt, denn die Dicke der Grundplatte 4, des Kopfes der Sechskantschraube 3 und ein gewisser Verstellweg der Sechskantschraube 3 bedingen nur einen relativ niedrigen Spalt, wodurch die Gefahr von Lageänderungen des ausgerichteten Körpers 1 verringert wird.

Unter bestimmten Bedingungen ist es notwendig, zu fügende Elemente, beispielsweise Maschinengestelle mit dem Fundament, großflächig zu verbinden, z. B. zu verkleben oder es macht sich eine Ausgleichsschicht zwischen diesen erforderlich.

Die in Fig. 2 dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung dient dem Ausrichten entsprechender Körper z. B. Maschinengestelle gegenüber dem Fundament.

Dazu sind im auszureichenden Körper 11 horizontal verlaufende Bohrungen 12 angeordnet.

Die Vorrichtung besteht aus einer lose auf dem Fundament 13 angeordneten Grundplatte 14, auf deren feinstbearbeiteter oberen Fläche 15 eine als vertikal wirkendes Stellelement vorgesehene Gewindespindel 16 mit ihrer feinstbearbeiteten gerundeten Stirnfläche 17 aufliegt. Die Gewindespindel 16 trägt mit ihrem Gewinde einen Bolzen 18, der mit seinem freien Ende in die Bohrung 12 paßt und dessen Außendurchmesser abgestuft ist, so daß er außerhalb seines in die Bohrung 12 einzuführenden Abschnittes einen größeren Durchmesser aufweist. Die Grundplatte 14 ist an ihrer auf dem Fundament aufliegenden Fläche 19 profiliert. Außerdem trägt sie mindestens ein, in der Regel jedoch zwei 90° zueinander versetzte Böckchen 20, in welchen als horizontale Stellelemente wirkende Sechskantschrauben 21 mit horizontaler Achse verstellbar angeordnet sind. Zur Vereinfachung der Zeichnung ist nur ein Böckchen 20 mit zugehöriger Sechskantschraube 21 dargestellt. Die Gewindespindel 16 ist an ihrem der Stirnfläche 17 gegenüberliegenden Ende mit einem Sechskant 22 versehen.

Der auszurichtende Körper 11 wird am vorgesehenen Standort gemäß Aufriß grob positioniert abgesetzt. Die Bolzen 18 werden in die Bohrungen 12 bis zum Anschlag eingeführt und so gedreht, daß die Achse der Gewindespindel 16 senkrecht steht. Zuvor wurde die Gewindespindel 16 bereits ausreichend weit in den Bolzen 18 eingeschraubt, so daß ihre Stirnfläche 17 nahe dem Umfang desselben liegt. So ist es möglich, die Grundplatte 14 unter die Gewindespindel 16 zu legen und diese mit ihrer Stirnfläche 17 zur Anlage an der Fläche 15 der Grundplatte 14 zu bringen, nachdem die Sechskantschrauben 21 ausreichend weit zurückbewegt wurden.

Durch Verstellen der Gewindespindel 16, was mit einem am Sechskant 22 angesetzten Schraubenschlüssel erfolgen kann, wird der Körper 11 und in der Höhe so ausgerichtet, daß sein Bezugspunkt einen bestimmten Abstand zur Fundamentoberfläche aufweist. Dabei wird gleichzeitig die Höhe des Spaltes zwischen der Unterseite des Körpers 11 und der Fundamentoberfläche eingestellt. Das horizontale Ausrichten erfolgt nun durch Verstellen der Sechskantschrauben 21, die zur Anlage an der Gewindespindel 16 gebracht werden und während ihrer weiteren horizontalen Bewegung über diese und den Bolzen 18 den auszurichtenden Körper 11 horizontal verschieben. Dabei gleitet die Gewindespindel 16 mit ihrer Stirnfläche 17 auf der Fläche 15 der Grundplatte 14.

Die gegebenenfalls vorgesehene Rundung der Stirnfläche 17 dient auch hier dazu, die vorgesehene Größe der Auflagefläche und damit der Flächenpressung auch für den Fall zu sichern, daß die Fläche 15 einer oder mehrerer Grundplatten 14 nicht rechtwinklig zur Achse der Gewindespindel 16 verläuft, was durch Fundamentebenenheiten verursacht werden kann. Der Gefahr des Kippens der Gewindespindel 16 um ihren Auflagepunkt wird dadurch begegnet, daß der Bolzen 18 verdrehsicher in der Bohrung 12 angeordnet ist. Das ist beispielsweise durch Profilierung möglich. Dem gegebenenfalls zusätzlichen Aufwand für das Abstufen des Bolzens 18 kann dadurch begegnet werden, daß die Bohrung 12 als Sackbohrung ausgeführt ist, an deren Grund der Bolzen 18 zur Anlage kommt. Bei dieser Gestaltung kann die Abstufung des Bolzens 18 entfallen.

Mit dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 2 kann der Körper 11 so ausgerichtet werden, daß ein minimaler Spalt zwischen seiner Unterseite und der Fundamentoberfläche verbleibt. Die Höhe des Spaltes kann auch den Erfordernissen für das Herstellen einer Ausgleichsschicht oder Klebeschicht zwischen Körper 11 und Fundament 13 angepaßt werden.

In jedem Fall wird der Spalt ausgefüllt und dadurch eine Verbindung zum Fundament 13 hergestellt, so daß spaltbedingte Lageänderungen des Körpers 11 nicht auftreten können. Ein weiterer Vorteil dieser Vorrichtung ist auch, daß sie während des Herstellens der Ausgleichs- bzw. Klebeschicht als Fixiereinrichtung verwendbar ist und anderweitige zusätzliche Fixiervorrichtungen nicht benötigt werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat daher insofern eine Doppelfunktion. Sobald die Ausgleichs- bzw. Klebeschicht ihre Funktion übernimmt, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung entfernt und wiederverwendet werden.

Insgesamt kann festgestellt werden, daß die erfindungsgemäße Lösung das gestellte Ziel erreicht, indem mit einfachsten Mitteln ein schnelles und sicheres Ausrichten eines Körpers zu einem anderen ermöglicht und die Möglichkeit von Abweichungen aus der gewollten Position weitgehend verringert bzw. ausgeschlossen wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Ausrichten von Körpern zueinander bzw. zu einem Fundament zu schaffen, die nur soviel Elemente aufweist wie zur optimalen Nutzung der zutreffenden physikalischen Gesetze unbedingt erforderlich sind. Teile der erfindungsgemäßen Vorrichtung sollen außerdem, in Fällen wo dies zweckmäßig ist, nach dem Ausrichten des Körpers als Stütz- und/oder Fixierelemente zwischen Fundament und Körper verbleiben, wobei diese Elemente mit geringem Kostenaufwand herstellbar sein sollen. Zur Verringerung der Möglichkeit von Abweichungen des ausgerichteten Körpers aus der gewollten Lage soll der Spalt zwischen Fundament und Körperunterseite, in welchem die Vorrichtung unterzubringen ist, so gering wie möglich sein, d. h. die Vorrichtung soll entweder sehr flach gebaut sein oder keinen derartigen Spalt benötigen. Die Erfindung löst diese Aufgabe unter Verwendung bekannter horizontal und vertikal wirkender Stellelemente, die jeweils direkt oder über zwischengefügte Mittel zwischen dem Körper und einem lose auf dem Fundament aufliegendem Basiselement verstellbar angeordnet sind, indem als Basiselement eine einfache Grundplatte vorgesehen ist, auf welcher das im auszurichtenden Körper oder in einem mit diesem verbundenen Element verstellbar angeordnete vertikal wirkende Stellelemente lose aufliegt und indem das oder die horizontal wirkenden Stellelemente lösbar oder unlösbar an dieser Grundplatte angeordnet sind.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist so zerlegbar, daß nach dem Ausrichten des Körpers auf dem Fundament die Grundplatte und das vertikal wirkende Element von ihr abtrennbar und als Stütz- und/oder Fixierelemente für den Körper verwendbar sind.

Vorteilhaft ist die Grundplatte an ihrer auf dem Fundament aufliegenden Seite profiliert oder mit einer Haftschrift versehen. Bei einer weiteren zweckmäßigen Gestaltung der erfindungsgemäßen Lösung ist die auf der Grundplatte aufliegende Fläche des vertikal wirkenden Stellelementes gerundet, so daß ein Ebenheitsausgleich zwischen dem auszurichtenden Körper und der Fundamentoberfläche selbsttätig eintritt.

In ihrer einfachsten Ausführungsform besteht die erfindungsgemäße Vorrichtung aus sechs Einzelteilen, davon drei Normteile, wobei zwei Einzelteile, nämlich die Grundplatte und das vertikal wirkende Stellelement, das bei einfachster Ausführung eine Sechskant- oder Vierkantschraube ist, nach dem Ausrichten des Körpers als Stütz- und Fixierelemente zwischen Körper und Fundament verbleiben.

Die Funktion der Erfindung wird anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Ausführungsbeispiel

In der zugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. 1: eine erfindungsgemäße Vorrichtung, die teilweise unterhalb des auszurichtenden Körpers angeordnet ist

Fig. 2: eine erfindungsgemäße Vorrichtung, die nach dem Ausrichten des Körpers komplett entfernbar ist.

Der gemäß Fig. 1 auszurichtende Körper 1 besitzt an jedem Auflagepunkt eine in Richtung Fundamentoberfläche weisende Gewindebohrung 2, in welche eine Sechskantschraube 3 eingeschraubt ist, deren zur Grundplatte 4 weisende Fläche 5 gerundet sein kann.

Die Grundplatte 4 ist an ihrer auf dem Fundament 6 liegenden Fläche 7 profiliert. Ein Bockchen 8 ist lösbar, hier mittels Sechskantschraube 9, an der Grundplatte 4 befestigt und nimmt eine Abdrückschraube 10 auf, die als horizontal wirkendes Stellelement angeordnet ist. Ein weiteres, um 90° zur Abdrückschraube 10 versetztes horizontal wirkendes Stellelement ist ebenfalls an der Grundplatte 4 lösbar befestigt, hier jedoch der Einfachheit der Darstellung wegen nicht gezeichnet. In zweckmäßiger Weise bildet es mit dem Bockchen 8 eine bauliche Einheit.

Die Verfahrungsweise bei Benutzung der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig. 1 zum Ausrichten des Körpers 1 und deren Funktion ist folgende:

Am Aufstellort des Körpers 1 werden gemäß einem Grobanriß entsprechend der Zahl der vorgesehenen Auflagepunkte an diesen auf dem Fundament 6 Grundplatten 4 ausgelegt. Die Gewindebohrungen 2 des Körpers 1 werden mit den Sechskantschrauben 3 versehen, wobei diese nur über einen Teil ihrer Länge eingeschraubt werden. Der Körper 1 wird nun auf die Grundplatten 4 aufgesetzt, wobei nur die Fläche 5 der jeweiligen Sechskantschraube 3 auf der jeweiligen Grundplatte 4 aufliegt. Nun wird an jeder Grundplatte 4 die Baugruppe mit den horizontal wirkenden Stellelementen, hier nur Bockchen 8 und Abdrückschraube 10 dargestellt, mittels Sechskantschraube 9 befestigt. Damit ist die Vorrichtung einsatzbereit.

Durch Verdrehen der Sechskantschrauben 3 mittels Schraubenschlüssel kann der Körper 1 in vertikaler Richtung bewegt werden, wodurch der gewollte Abstand seines Bezugspunktes zur Fundamentoberfläche hergestellt und seine vertikale Achse zur Senkrechten ausgerichtet werden kann. Horizontale Verschiebungen des Körpers 1 erfolgen durch Verstellen der Abdrückschrauben 10. Dabei gleiten die Sechskantschrauben 3 mit ihrer Fläche 5 auf der Grundplatte 4. Es versteht sich, daß die aufeinander gleitenden Flächen entsprechend feinstbearbeitet sind.

Die Rundung der Fläche 5 garantiert eine bestimmte Größe der Auflagefläche und damit der Flächenpressung, auch wenn die Oberfläche einer oder mehrerer Grundplatten nicht rechtwinklig zur Achse der Sechskantschraube 3 liegt, was durch Fundamentunebenheiten verursacht werden kann. Die Größe der profilierten Fläche 7 ist ausgehend von der Last des Körpers so gewählt, daß das Profil in die Fundamentoberfläche eindringt und der so entstehende Formschluß ein Verschieben der Grundplatte 4 auf dem Fundament 6 verhindert.

Nach dem allseitigen Ausrichten des Körpers 1 wird die Baugruppe mit den horizontal wirkenden Stellelementen, hier Bockchen 8 mit Abdrückschraube 10, von der Grundplatte 4 entfernt. Die Sechskantschraube 3 und die Grundplatte 4 verbleiben als Stütz- und/oder Fixierelemente zwischen Körper 1, z. B. eine Werkzeugmaschine während des Einsatzes, sind weitere Fixierungen desselben am Fundament erforderlich oder nicht. Moderne Werkzeugmaschinen, die keine Kräfte in das Fundament ableiten, können ohne weitere Fixierungen bleiben. Die Last der Maschine und die gewählte Dimensionierung von Grundplatte 4 und Sechskantschraube 3 bzw. Fläche 5 an der Sechskantschraube 3 fixieren die Maschine sicher.

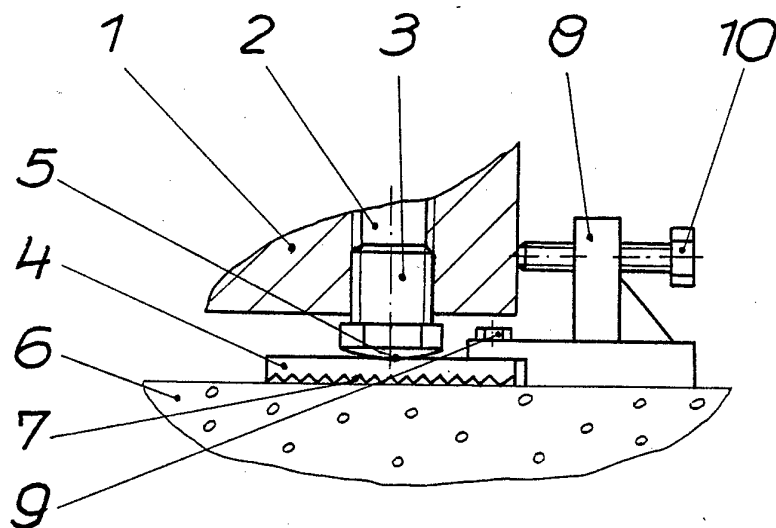


Fig. 1

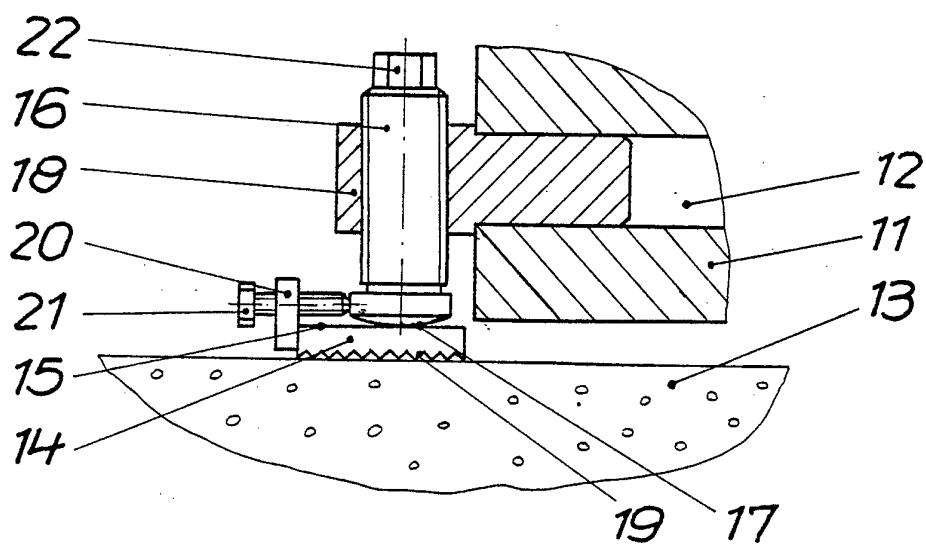


Fig. 2