

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50193/2014
(22) Anmeldetag: 19.03.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2015

(51) Int. Cl.: **B21D 5/02** (2006.01)
B21D 43/14 (2006.01)

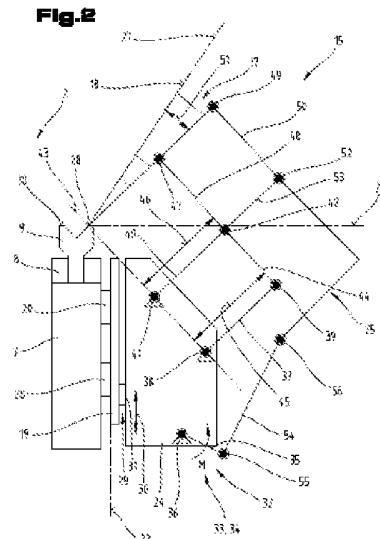
(56) Entgegenhaltungen:
EP 0325841 A2
CN 102228918 A
JP H01122621 A
JP H01122619 A
DE 9116617 U1
JP H01181919 A
AT 387736 B
JP S56148417 A

(73) Patentinhaber:
TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO.
KG.
4061 PASCHING (AT)

(74) Vertreter:
ANWÄLTE BURGER UND PARTNER
RECHTSANWALT GMBH
4580 WINDISCHGARSTEN (AT)

(54) Biegehilfe für eine Abkantpresse

(57) Die Erfindung betrifft eine Stützvorrichtung (15) für eine Abkantpresse, umfassend einen Grundrahmen (24), eine Stützauflage (17) mit einer Auflagefläche (18), welche zwischen einer Grundstellung (26) und einer Maximalstellung (27) positionierbar ist, wobei die Stützauflage (17) an einem Hebelgelenksystem (25) angeordnet ist, welche mit einer Antriebseinheit (32) verbunden und als Parallelkinematik ausgeführt ist. Die Antriebseinheit (32) umfasst eine mit einem Positionierantrieb (33), welcher als Drehantrieb (34) ausgebildet ist, verbundene Kurbel (35) und eine mit dieser gelenkig verbundene Schwinge (54). Die Schwinge (54) ist mittels eines achten Drehgelenk (55) mit der Kurbel (35) und mittels eines neunten Drehgelenk (56) mit dem Hebelgelenksystem (25) verbunden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stützvorrichtung für eine Abkantpresse, wie dies im Anspruch 1 angegeben ist.

[0002] Aus der EP 0 542 610 B1 und der DE 41 26 906 A1 sind Stützvorrichtungen bekannt, welche dazu vorgesehen sind, um an einer Abkantpresse das zu biegende Blechwerkstück während des Biegevorganges zu unterstützen. Die Stützvorrichtung kann hierbei an der Vorderseite einer Abkantpresse angebracht werden. An der Stützvorrichtung ist eine Stützauflage ausgebildet, auf welcher das zu biegende Blechwerkstück, im speziellen der aus der Abkantpresse vorstehende Teilabschnitt des Blechwerkstückes aufliegen kann. Wenn sich das Blechwerkstück während des Biegevorganges nach oben bewegt, wird die Stützauflage mitgeführt, sodass während des gesamten Biegevorganges der vorstehende Teilabschnitt des Blechwerkstückes unterstützt wird. Die Parallelkinematik ist hierbei dermaßen ausgebildet, dass die Schwenkachse der Stützauflage im Wesentlichen kongruent zur Biegeachse des Blechwerkstückes ist, sodass die Oberfläche der Auflageplatte parallel zur Oberfläche des Blechwerkstückes geführt werden kann. Die Bewegungsmechanik der Stützvorrichtung wird hierbei durch eine Parallelkinematik gebildet, welche mittels eines Hydraulik- oder Pneumatikzylinders bewegt werden kann. Die Parallelkinematik umfasst einzelne Hebelarme, welche miteinander und mit einem Grundrahmen durch Drehgelenke verbunden sind. An der Parallelkinematik ist weiters eine Stützauflage mit einer Auflagefläche angeordnet.

[0003] Nachteilig bei den aus der EP 0 542 610 B1 und der DE 41 26 906 A1 bekannten Ausführungen ist, dass die Stützvorrichtung sehr groß gebaut ist, wodurch der dem Maschinenbediener zur Verfügung stehende Standplatz sehr eingeschränkt ist. Weiters ergibt sich durch die dargestellte Bauweise eine hohe Massenträgheit der einzelnen Elemente, wodurch eine bei modernen Abkantpressen erforderliche hochdynamische Betriebsweise nicht oder nur bedingt möglich ist.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine verbesserte Stützvorrichtung zu schaffen, welche an die dynamische Betriebsweise einer modernen Abkantpresse angepasst ist und hochdynamische Positionierbewegungen bewältigen kann.

[0005] Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß ist eine Stützvorrichtung für eine Abkantpresse ausgebildet, umfassend einen Grundrahmen, zumindest eine am Grundrahmen angeordnete Verbindungsplatte zur Befestigung der Stützvorrichtung an einer Abkantpresse, durch welche Verbindungsplatte eine senkrecht stehende Verbindungsebene gebildet wird, eine Stützauflage mit einer Auflagefläche. Die Stützauflage ist zwischen einer Grundstellung und einer Maximalstellung positionierbar, wobei die Stützauflage an einem Hebelgelenkssystem angeordnet ist, welches mit einem Positionierantrieb verbunden und als Parallelkinematik ausgeführt ist. Das Hebelgelenkssystem weist einen ersten Haupthebelarm mit einem ersten und einem zweiten Drehgelenk und zweiten Haupthebelarm mit einem dritten und einem vierten Drehgelenk auf, welche parallel zueinander angeordnet sind und mittels dem ersten und dem dritten Drehgelenk, welche in einer Hauptlagerebene liegen, am Grundrahmen gelagert sind. An den beiden Haupthebelarmen ist ein Tragarm mittels des zweiten und vierten Drehgelenkes gelagert aufgenommen, wobei ein Normalabstand zwischen ersten und zweiten Drehgelenk gleich groß ist wie ein Normalabstand zwischen dritten und vierten Drehgelenk. Das zweite und vierte Drehgelenk sind weiter von der Koppellebene distanziert wie das erste und dritte Drehgelenk. An dem Tragarm ist die Stützauflage mittels eines fünften Drehgelenkes gelagert, welches fünfte Drehgelenk an einem gegenüber dem vierten Drehgelenk überstehenden Teil des Tragarmes angeordnet ist. Die Stützauflage ist mittels eines sechsten Drehgelenkes mit einem Stützarm verbunden, welcher Stützarm parallel zum Tragarm liegend mittels eines siebten Drehgelenkes mit dem ersten oder dem zweiten Haupthebelarm verbunden ist. Das siebte Drehgelenk ist in Verlängerung der Geraden zwischen dem ersten und zweiten Drehgelenk oder zwischen dem dritten und vierten Drehgelenk angeordnet. Die Antriebseinheit umfasst eine mit dem Positionierantrieb, welcher

als Drehantrieb ausgebildet ist, verbundene Kurbel und eine mit dieser gelenkig verbundene Schwinge, welche Schwinge mittels eines achten Drehgelenk mit der Kurbel und mittels eines neunten Drehgelenk mit dem Hebelgelenksystem verbunden ist.

[0007] Ein überraschender Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt darin, dass die bekannten Vorteile eines Hebelgelenksystemes in Form einer Parallelkinematik erreicht werden können und zusätzlich eine verbesserte Dynamik in der Betriebsweise der Stützvorrichtung und ein geringer Bauraum durch den Positionierantrieb erreicht werden kann. Vorteilhaft ist hierbei, dass der Positionierantrieb so positioniert werden kann, dass er den Bauraum der Stützvorrichtung besonders gering hält. Durch eine vorteilhafte Anlenkung des Hebelgelenksystemes mittels des Positionierantriebes kann erreicht werden, dass auch die auf die Drehgelenke wirkenden Radialkräfte vermindert werden können, da die aufgrund der Massenträgheit und der Beschleunigung der einzelnen Teile auftretenden Kräfte minimiert werden können. Somit kann die gesamte Stützvorrichtung eine verminderte Masse aufweisen, wodurch eine erhöhte dynamische Betriebsweise möglich ist.

[0008] Weiters kann es zweckmäßig sein, dass die Schwinge mittels dem neunten Drehgelenk mit dem Stützarm des Hebelgelenksystems verbunden ist. Durch eine Anlenkung der Schwinge am Stützarm des Hebelgelenksystems kann erreicht werden, dass das Hebelgelenksystem eine vorteilhafte Übersetzung für die Umwandlung der Antriebsbewegung in eine Bewegung der Stützaufgabe aufweisen kann. Somit kann eine vergleichsweise geringe Antriebsbewegung des Positionierantriebes mit einem nur geringen Antriebsweg in eine vergleichsweise große Verfahrbewegung der Stützaufgabe umgewandelt werden, wobei die vom Positionierantrieb aufzuwendenden Kräfte, welche besonders aufgrund der dynamischen Last auftreten, gering gehalten werden können.

[0009] In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Pendelstütze an einem das zweite Drehgelenk überragenden Abschnitt des Stützarmes mit diesem verbunden ist. Von Vorteil ist hierbei, dass die obig genannten verbesserten dynamischen Eigenschaften durch diese Ausbildung besonders gut erreicht werden können.

[0010] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Kurbel, insbesondere eine zwischen Drehmittelpunkt des Positionierantriebes und achtem Drehgelenk gezogene Verbindungslinie, in der Grundstellung der Stützaufgabe in einem spitzen Winkel zwischen 1° und 20° , vorzugsweise zwischen 2° und 10° , insbesondere zwischen 4° und 8° zur Schwinge, insbesondere zu einer zwischen achten und neunten Drehgelenk gezogenen Verbindungslinie, zueinander angeordnet sind, und dass die Kurbel und die Schwinge in der Maximalstellung der Stützaufgabe in einem stumpfen Winkel zwischen 160° und 179° , vorzugsweise zwischen 170° und 178° , insbesondere zwischen 172° und 176° zueinander angeordnet sind. Von Vorteil ist hierbei, dass dadurch in den beiden Endlagen eine Drehbewegung des Positionierantriebes mit einer bestimmten Winkelgeschwindigkeit zu einer geringeren Lineargeschwindigkeit am Hebelgelenksystem führt, als eine Drehbewegung des Positionierantriebes mit gleicher Winkelgeschwindigkeit in einer Zwischenstellung. Genau umgekehrt verhält es sich mit den vom Positionierantrieb aufzubringenden Kräften. Mit anderen Worten ausgedrückt kann der Positionierantrieb in der Grundstellung und in der Maximalstellung des Hebelgelenksystems bei nur geringer Drehmomentbelastung eine hohe Linearkraft auf das Hebelgelenksystem aufbringen, da sich Kurbel und Schwinge wie ein Kniehebel verhalten. Besonders diesen beiden Endstellungen treten auch die höchsten Kräfte auf, da die Dynamischen durch die Massenträgheit des Hebelgelenksystems hervorgerufenen Kräfte ein Maximum erreichen. Weiters kann dadurch erreicht werden, dass die Massenbeschleunigungen reduziert werden, da wie bereits erwähnt auch die Geschwindigkeiten bzw. der Geschwindigkeitsverlauf durch den Positionierantrieb verbessert wird.

[0011] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Kurbel des Positionierantriebes in der Grundstellung der Stützaufgabe so gedreht ist, dass die Kurbel, insbesondere eine zwischen Drehmittelpunkt des Positionierantriebes und achtem Drehgelenk gezogene Verbindungslinie, in einem Winkel zwischen 180° und 270° , bevorzugt zwischen 190° und 250° , insbesondere 220° und 240° zur Verbindungsebene angeordnet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese

Anordnung die Kurbel so positioniert wird, dass bei möglichst geringem Bauraum die Kurbel vorteilhaft untergebracht werden kann, und die übertragenen Kräfte, sowie die Verfahrbewegungen vorteilhaft ausgelegt werden können.

[0012] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Kurbel des Positionierantriebes in der Maximalstellung der Stützaufgabe so gedreht ist, dass die Kurbel, insbesondere eine zwischen Drehmittelpunkt des Positionierantriebes und achtem Drehgelenk gezogene Verbindungslinie, in einem Winkel zwischen 0° und 45° , bevorzugt zwischen 5° und 20° , insbesondere zwischen 7° und 15° zur Verbindungsebene angeordnet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Anordnung die Kurbel so positioniert wird, dass bei möglichst geringem Bauraum die Kurbel vorteilhaft untergebracht werden kann, und die übertragenen Kräfte, sowie die Verfahrbewegungen vorteilhaft ausgelegt werden können.

[0013] Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher der Positionierantrieb einen Servomotor umfasst. Besonders ein Servomotor ist gut für den Einsatz in einer derartigen Maschine geeignet, da er ein hohes Drehmoment aufbringen kann, eine Haltekraft, oder auch Stillstandsmoment, aufbringen kann, und somit nicht gebremst werden muss. Weiters kann ein Servomotor in dessen Verfahrbewegung und Verfahrposition genau gesteuert werden, sodass eine genaue Positionierung der Stützaufgabe ermöglicht werden kann. Ein derartiger Servomotor kann weiters gut von der Maschinensteuerung angesteuert werden.

[0014] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Stützarm weiter von der Hauptlagerebene distanziert ist, als der Tragarm. Von Vorteil ist hierbei, dass dadurch der Stützarm so im Hebelgelenksystem angeordnet ist, dass er möglichst platzsparend aufgenommen ist.

[0015] Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass zwischen Verbindungsplatte und Grundrahmen eine Verstellvorrichtung angeordnet ist, durch welche der Grundrahmen bezüglich seiner Position zur Verbindungsplatte parallel zur Verbindungsebene in einer vertikalen Richtung verstellbar ist. Von Vorteil ist hierbei, dass dadurch die Stützvorrichtung höhenverstellbar ist. Dadurch können verschiedene Biegewerkzeuge mit verschiedenen Auflagehöhen des Biegegesenkes in der Abkantpresse eingesetzt werden, wobei die Stützvorrichtung, insbesondere die Stützaufgabe in deren Grundstellung an die vertikale Position des Bleches angepasst werden kann.

[0016] In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Verstellvorrichtung einen Antriebsmotor umfasst. Von Vorteil ist hierbei, dass durch einen Antriebsmotor die Verstellbewegung des Grundrahmens bezüglich der Verbindungsplatte automatisiert werden kann.

[0017] Ferner kann es zweckmäßig sein, dass die Stützvorrichtung eine Schutzabdeckung umfasst, wobei die Schutzabdeckung aus einem feststehenden und einem mit der Stützaufgabe mitbewegbaren Teilabschnitt besteht, und der erste Haupthebelarm und/oder der Tragarm zumindest abschnittsweise eine an die Innenkontur der Schutzabdeckung angepasste Außenkontur, insbesondere kreisbogenförmige Außenkontur aufweist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch die Schutzabdeckung die beweglichen Teile des Hebelgelenksystems vor Eingriff geschützt sind und dadurch die Verletzungsgefahr eines Benutzers vermindert wird. Weiters werden durch die Schutzabdeckung die innenliegenden Bauteile vor Umgebungseinflüssen und vor Verschmutzung geschützt. Dadurch dass die einzelnen Elemente des Hebelgelenksystems an die Schutzabdeckung angepasst sind, kann die Schutzabdeckung möglichst klein gebaut werden, wodurch Bauraum eingespart wird und weiters die zu bewegende Masse so gering als möglich gehalten werden kann.

[0018] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass der Abstand des fünften Drehgelenkes zum sechsten Drehgelenk zwischen 25% und 60%, bevorzugt zwischen 35% und 50%, insbesondere zwischen 40% und 45% des Abstandes des ersten Drehgelenkes zum zweiten Drehgelenk beträgt und dass das vierte Drehgelenk zum fünften Drehgelenk einen gleich großen Abstand aufweist, wie erste Drehgelenk zum zweiten Drehgelenk. Von überraschendem Vorteil ist hierbei, dass in Kombination mit dem Drehantrieb ein Layout des Hebelgelenksystems erreicht werden kann, bei welchem der Bauraum möglichst gering ist und weiters die auftretenden Kräfte

te in den Drehgelenken möglichst gering gehalten werden können, da die dynamischen Kräfte aufgrund der Massenträgheiten der einzelnen Komponenten möglichst gering gehalten werden können. Dadurch kann das Hebelgelenksystem hochdynamisch verstellt werden.

[0019] Weiters kann vorgesehen sein, dass der Abstand des neunten Drehgelenkes zum siebten Drehgelenk zwischen 5% und 30%, bevorzugt zwischen 10% und 25%, insbesondere zwischen 15% und 20% des Abstandes des ersten Drehgelenkes zum zweiten Drehgelenk beträgt und dass der Abstand des achten Drehgelenkes zum neunten Drehgelenk zwischen 110% und 145%, bevorzugt zwischen 120% und 135%, insbesondere zwischen 125% und 130% des Abstandes des ersten Drehgelenkes zum zweiten Drehgelenk beträgt, und dass der Abstand des Drehmittelpunktes vom Positionierantrieb zum achten Drehgelenk zwischen 45% und 75%, bevorzugt zwischen 50% und 60%, insbesondere zwischen 54% und 64% des Abstandes des ersten Drehgelenkes zum zweiten Drehgelenk beträgt. Von überraschendem Vorteil ist hierbei, dass in Kombination mit dem Drehantrieb ein Layout des Hebelgelenksystems erreicht werden kann, bei welchem der Bauraum möglichst gering ist und weiters die auftretenden Kräfte in den Drehgelenken möglichst gering gehalten werden können, da die dynamischen Kräfte aufgrund der Massenträgheiten der einzelnen Komponenten möglichst gering gehalten werden können. Dadurch kann das Hebelgelenksystem hochdynamisch verstellt werden.

[0020] Zusätzlich ist es möglich, dass der Abstand des ersten Drehgelenkes zum dritten Drehgelenk zwischen 25% und 60%, bevorzugt zwischen 35% und 50%, insbesondere zwischen 40% und 45% des Abstandes des ersten Drehgelenkes zum zweiten Drehgelenk beträgt, und dass der Horizontalabstand des ersten Drehgelenkes zum dritten Drehgelenk zwischen 15% und 40%, bevorzugt zwischen 20% und 35%, insbesondere zwischen 25% und 30% des Abstandes des ersten Drehgelenkes zum zweiten Drehgelenk beträgt und dass der Horizontalabstand des Drehmittelpunktes vom Positionierantrieb zum dritten Drehgelenk zwischen 35% und 65%, bevorzugt zwischen 40% und 60%, insbesondere zwischen 45% und 55% des Abstandes des ersten Drehgelenkes zum zweiten Drehgelenk beträgt. Von überraschendem Vorteil ist hierbei, dass in Kombination mit dem Drehantrieb ein Layout des Hebelgelenksystems erreicht werden kann, bei welchem der Bauraum möglichst gering ist und weiters die auftretenden Kräfte in den Drehgelenken möglichst gering gehalten werden können, da die dynamischen Kräfte aufgrund der Massenträgheiten der einzelnen Komponenten möglichst gering gehalten werden können. Dadurch kann das Hebelgelenksystem hochdynamisch verstellt werden.

[0021] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0022] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

[0023] Fig. 1 eine Seitenansicht einer Bearbeitungsanlage mit einer Abkantpresse und einer Stützvorrichtung;

[0024] Fig. 2 eine Seitenansicht einer schematischen Darstellung einer Stützvorrichtung;

[0025] Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer vorteilhaften Ausführungsvariante einer Stützvorrichtung;

[0026] Fig. 4 eine weitere perspektivische Darstellung einer vorteilhaften Ausführungsvariante einer Stützvorrichtung mit ausgeblendeter Schutzabdeckung;

[0027] Fig. 5 eine Seitenansicht einer vorteilhaften Ausführungsvariante einer Stützvorrichtung in einer Maximalstellung;

[0028] Fig. 6 eine Seitenansicht einer vorteilhaften Ausführungsvariante einer Stützvorrichtung in einer Grundstellung.

[0029] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben,

unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0030] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung die Seitenansicht einer Bearbeitungsanlage 1. Die Bearbeitungsanlage 1 umfasst eine Abkantpresse 2, welche zum Biegen eines Bleches 3 vorgesehen ist.

[0031] Die Abkantpresse 2 umfasst einen ersten verstellbaren Pressbalken 4, in welchem eine erste Werkzeugaufnahme 5 zur Aufnahme eines ersten Biegewerkzeuges 6 ausgebildet ist. Das erste Biegewerkzeug 6 ist hierbei vorzugsweise als Biegestempel 6 ausgeführt. Weiters umfasst die Abkantpresse 2 einen zweiten feststehenden Pressbalken 7 an welchem eine zweite Werkzeugaufnahme 8 zur Aufnahme eines zweiten Biegewerkzeuges 9 ausgebildet ist. Das zweite Biegewerkzeug 9 ist vorzugsweise als Biegegesenk ausgeführt und korrespondiert mit dem ersten Biegewerkzeug 6.

[0032] Das zu biegende Blech 3 wird auf eine Blechauflagefläche 10 des zweiten Biegewerkzeuges 9 aufgelegt. Das erste Biegewerkzeug 6 respektive der erste verstellbare Pressbalken 4 wird durch eine Pressenantriebseinheit 11 in vertikaler Richtung nach oben bzw. nach unten bewegt. Zur Steuerung der Pressenantriebseinheit 11 ist eine Rechneinheit 12 vorgesehen, welche an eine Eingabe- und/oder Anzeigeeinheit 13 gekoppelt sein kann.

[0033] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Bearbeitungsanlage 1 eine Manipulationsvorrichtung 14 umfasst, durch welche die zu bearbeitenden Bleche 3 automatisch manipuliert werden können. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass die zu bearbeitenden Bleche 3 manuell in die Abkantpresse 2 eingelegt werden.

[0034] Um große Blechwerkstücke 3 bearbeiten zu können, ist weiters vorgesehen, dass an der Abkantpresse 2 eine Stützvorrichtung 15 angebracht werden kann, welche eine gegenüber den Biegewerkzeugen 6, 9 weit vorstehenden Blechschenkel 16 des zu bearbeitenden Bleches 3 während des Biegevorganges unterstützen kann. Dadurch kann verhindert werden, dass der vorstehende Blechschenkel 16 aufgrund seiner Eigenmasse und aufgrund der Erdanziehungskraft sich nach unten biegt und somit ungewollt verformt.

[0035] Die Stützvorrichtung 15 umfasst eine Stützauflage 17, an welcher eine Auflagefläche 18 ausgebildet ist. Das zu bearbeitende Blech 3 kann hierbei an der Auflagefläche 18 aufliegen und wird während des Biegevorganges durch die Stützvorrichtung 15 geführt und unterstützt. Die Stützvorrichtung 15 umfasst weiters eine Verbindungsplatte 19 durch welche die Stützvorrichtung 15 an der Abkantpresse 2 befestigt werden kann.

[0036] Hierbei gibt es mehrere verschiedene Möglichkeiten wie die Verbindungsplatte 19 mit der Abkantpresse 2 verbunden sein kann. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsplatte 19 mittels eines Führungsschienensystems, welches als Linearführung 20, ausgebildet ist, mit der Abkantpresse 2 verbunden ist. Durch eine derartige Linearführung 20 kann vorgesehen sein, dass die Stützvorrichtung 15 in einer horizontalen Richtung 21 verstellbar ist. Die Verstellung der Stützvorrichtung 15 in einer horizontalen Richtung 21 kann je nach Erfordernis manuell oder mittels einer Antriebseinheit erfolgen.

[0037] Als alternative Befestigungsmöglichkeit zwischen Verbindungsplatte 19 und Abkantpresse 2 kann beispielsweise eine Schnellkuppelheit oder etwa eine Schraubverbindung vorgesehen sein. Grundsätzlich können hier alle dem Fachmann bekannten Befestigungselemente verwendet werden.

[0038] Die Übergangsschnittstelle zwischen Abkantpresse 2 und Stützvorrichtung 15 wird durch eine Verbindungsebene 22 repräsentiert. Diese Verbindungsebene 22 ist im betriebsbereiten Zustand der Stützvorrichtung 15 vorzugsweise vertikal ausgerichtet und ist somit parallel zu einer Stirnfläche 23 der Vorderseite der Abkantpresse 2, an welcher die Stützvorrichtung 15 angebracht ist. Die Verbindungsebene 22 definiert somit die Ausrichtung der Stützvorrichtung 15 im Betriebszustand, in welchem die Stützvorrichtung 15 an der Abkantpresse 2 befestigt ist.

[0039] Sämtliche Lageangaben, wie oben, unten usw. beziehen sich auf den betriebsbereiten

Zustand der Stützvorrichtung 15, in welchem diese an der Abkantpresse 2 angebracht ist.

[0040] Fig. 2 zeigt in einer Seitenansicht entsprechend Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Stützvorrichtung 15 anhand welcher deren Funktionsweise bzw. deren Aufbau erklärt und beschrieben wird. Die Stützvorrichtung 15 ist durch vereinfachte Striche, welche die Mittellinien der einzelnen Hebel darstellen veranschaulicht.

[0041] Die Stützvorrichtung 15 umfasst einen Grundrahmen 24, an welchem ein Hebelgelenksystem 25 angeordnet ist und an welchem Hebelgelenksystem 25 die Stützauflage 17 befestigt ist. Durch ein derartiges Hebelgelenksystem 25 kann erreicht werden, dass die Stützauflage 17, insbesondere deren Auflagefläche 18, zwischen einer Grundstellung 26 und einer Maximalstellung 27 verschwenkt werden kann. Durch richtige Dimensionierung des Hebelgelenksystems 25 wird erreicht, dass ein Schwenkmittelpunkt 28 der Schwenkbewegung mit der äußeren Auflagekante des zweiten Biegewerkzeuges 9 kongruent ist und somit während des gesamten Biegevorganges bzw. während des gesamten Schwenkvorganges gewährleistet ist, dass das zu biegende Blech 3, insbesondere der Blechschenkel 16 satt an der Auflagefläche 18 der Stützauflage 17 aufliegt.

[0042] Um zu erreichen, dass die Auflagefläche 18 der Stützauflage 17 in deren Grundstellung 26 auf einer Höhe mit der Blechauflagefläche 10 des zweiten Biegewerkzeuges 9 liegt, kann vorgesehen sein, dass zwischen Verbindungsplatte 19 und Grundrahmen 24 eine Verstellvorrichtung 29 angebracht ist, durch welche der Grundrahmen 24 in einer vertikalen Richtung 30 verstellt werden kann. Dies ist notwendig, wenn verschiedene Biegewerkzeuge 9 verwendet werden, welche unterschiedliche Abmaße aufweisen. Die Verstellvorrichtung 29 kann hierbei manuell etwa durch eine Kurbel angetrieben werden. In einer weiteren Ausführungsvariante ist es auch möglich, dass ein Antriebsmotor 31 vorgesehen ist, welcher mit der Rechneinheit 12 gekoppelt ist und somit eine automatische Höhenverstellung der Stützauflage 17 ermöglicht.

[0043] Der Grundrahmen 24 kann aus zueinander befestigten Profilen aufgebaut sein. Weiters ist es auch möglich, dass der Grundrahmen 24 aus einem einteilig gegossenen, Stahlbauteil oder Aluminiumblock gebildet wird.

[0044] Am Grundrahmen 24 ist eine Antriebseinheit 32 befestigt, welche zur Verstellung und Positionierung des Hebelgelenksystems 25 vorgesehen ist. Die Antriebseinheit 32 ist vorzugsweise als Positionierantrieb 33 ausgeführt und umfasst einen Drehantrieb 34. Dieser Drehantrieb 34 kann etwa durch den Einsatz eines Servomotors realisiert werden. Ein derartiger Servomotor kann zusätzlich mit einem Getriebe gekoppelt sein, um das Drehmoment bzw. die Positioniergenauigkeit zu erhöhen. Der Einsatz eines Servomotors hat sich dahingehend als ideal erwiesen, da ein Servomotor eine hohe Positioniergenauigkeit aufbringen kann und darüber hinaus über ein hohes Drehmoment verfügt. Weiters kann ein Servomotor über eine entsprechende Zwischenelektronik sehr gut an die Rechneinheit 12 der Abkantpresse 2 gekoppelt werden.

[0045] Die Antriebseinheit 32 umfasst weiters eine Kurbel 35, welche durch den Drehantrieb 34 um dessen Drehmittelpunkt 36 gedreht wird.

[0046] Das Hebelgelenksystem 25 umfasst einen ersten Haupthebelarm 37, in welchem ein erstes und ein zweites Drehgelenk 38, 39 aufgenommen sind.

[0047] Sämtliche Bestandteile des Hebelgelenksystemes werden in einer vorteilhaften Ausführungsform der Stützvorrichtung 15 anhand der folgenden Figuren bzw. Beschreibungspassagen noch genauer beschrieben. Der Einfachheit halber wird entsprechend des in Fig. 2 dargestellten Funktionsmodells ein Hebelarm vereinfacht als eine Mittellinie zwischen zwei Drehgelenken dargestellt, und eine derartige Mittellinie als Hebelarm im Sinne dieser Anmeldung bezeichnet.

[0048] Der erste Haupthebelarm 37 wird im Sinne dieser Beschreibung beispielsweise durch eine Gerade gebildet, welche sich vom Mittelpunkt des ersten Drehgelenkes 38 zum Mittelpunkt des zweiten Drehgelenkes 39 erstreckt. Die Länge des ersten Haupthebelarmes 37 wird als der Normalabstand zwischen ersten und zweiten Drehgelenk, insbesondere zwischen deren Mittel-

punkte gesehen.

[0049] Ist davon die Rede, dass zwei Haupthebelarme zueinander parallel liegen, so wird gemeint, dass es sich um eine die Mittelpunkte zwischen zwei Drehgelenken verbindende Gerade eines Hebelarms handelt, welche parallel zu einer zweiten die Mittelpunkte zwischen zwei Drehgelenken verbindenden Geraden eines weiteren Hebelarms handelt.

[0050] Durch dieses zur Erklärung herangezogene, vereinfachte Funktionsmodell sind jedoch keine Einschränkungen an die Möglichkeiten zur Ausgestaltung eines Haupthebelarmes oder eines Hebelarmes gegeben. Ein Hebelarm kann beispielsweise konstruktionsbedingt etwa als bogenförmiges Element ausgeführt werden, wobei für die Funktion des Hebelarmes ausschließlich die Lage der im Hebelarm angeordneten Drehgelenke zueinander maßgeblich ist.

[0051] Der erste Haupthebelarm 37 ist mittels des ersten Drehgelenkes 38 am Grundrahmen 24 befestigt. Die beschriebenen Drehgelenke können hierbei durch sämtliche dem Fachmann bekannten Drehgelenkarten, wie etwa Bolzen, Wälzlagerungen usw. realisiert werden.

[0052] Das Hebelgelenksystem 25 umfasst weiters einen zweiten Haupthebelarm 40, an welchem ein drittes Drehgelenk 41 und ein viertes Drehgelenk 42 angeordnet sind. Der zweite Haupthebelarm 40 ist hierbei mittels des dritten Drehgelenkes 41 am Grundrahmen 24 befestigt.

[0053] Das erste Drehgelenk 38 sowie das dritte Drehgelenk 41 befinden sich hierbei in einer Hauptlagerebene 43. Die Hauptlagerebene 43 verläuft außerdem durch den Schwenkmittelpunkt 28.

[0054] Das Hebelgelenksystem 25 umfasst weiters einen Tragarm 44, welcher mittels dem zweiten Drehgelenk 39 und dem vierten Drehgelenk 42 mit dem ersten Haupthebelarm 37 sowie mit dem zweiten Haupthebelarm 40 verbunden ist. Der Tragarm 44 ist hierbei so ausgebildet, dass im eingebauten Zustand der erste Haupthebelarm 37 sowie der zweite Haupthebelarm 40 parallel zueinander liegen.

[0055] Darüber hinaus liegt der Tragarm 44 parallel zur Hauptlagerebene 43. Mit anderen Worten ist der Normalabstand 45 zwischen ersten Drehgelenk 38 und zweiten Drehgelenk 39 gleich groß wie ein Normalabstand 46 zwischen dritten Drehgelenk 41 und vierten Drehgelenk 42.

[0056] Das dritte Drehgelenk 41 ist hierbei in horizontaler Richtung gesehen näher an der Verbindungsebene 22 angeordnet als das erste Drehgelenk 38. Außerdem ist das dritte Drehgelenk 41 weiter oben angeordnet als das erste Drehgelenk 38. Die beiden Haupthebelarme 37, 40 sind hierbei so orientiert, dass deren mit dem Tragarm 44 in Verbindung stehende zweite 39 und vierte Drehgelenk 42, weiter von der Verbindungsebene 22 entfernt sind als deren auf der Hauptlagerebene 43 liegende erste 38 und dritte Drehgelenke 41.

[0057] Am Tragarm 44 ist mittels eines fünften Drehgelenkes 47 die Stützauflage 17 befestigt. Die Stützauflage 17 ist hierbei an einem gegenüber dem vierten Drehgelenk 42 überstehenden Teil des Tragarmes 44 angebracht. Weiters ist an der Stützauflage 17 mittels eines sechsten Drehgelenkes 49 ein Stützarm 50 angeordnet, welcher für die Stabilisierung der Stützauflage 17 sorgt.

[0058] Es ist nicht zwingend erforderlich, dass die Auflagefläche 18 parallel zu einer Verbindungslinie zwischen fünften Drehgelenk 47 und sechsten Drehgelenk 49 verläuft.

[0059] Wie in Fig. 2 dargestellt, kann es vorteilhaft sein, wenn die Stützauflage 17, insbesondere die soeben beschriebenen Verbindungslinien zwischen fünften Drehgelenk 47 und sechsten Drehgelenk 49 sowie eine Verlängerung der Auflagefläche 18, keilförmig zueinander verlaufen und somit einen Aufwinkwinkel 51 ausbilden. Dadurch kann erreicht werden, dass der Bauraum der Stützvorrichtung 15 möglichst gering gehalten wird. Hierbei muss jedoch darauf geachtet werden, dass eine Verlängerung dieser beiden Linien sich im Schwenkmittelpunkt 28 schneidet.

[0060] Der Stützarm 50 ist durch ein siebtes Drehgelenk 52 mit dem ersten 37 oder mit dem zweiten Haupthebelarm 40 verbunden. Das siebte Drehgelenk 52 ist hierbei so platziert bzw.

die Längen der einzelnen Hebelarme so gewählt, dass der Stützarm 50 parallel zum Tragarm 44 verläuft. Das siebte Drehgelenk 52 ist weiters in einer Verlängerung der Geraden 53 zwischen dem ersten und zweiten Drehgelenk 38, 39 oder zwischen dem dritten oder vierten Drehgelenk 41, 42 angeordnet.

[0061] Für die Funktionalität des Hebelgelenksystemes 25 ist es nicht wesentlich, ob das siebte Drehgelenk 52 am ersten Haupthebelarm 37 oder am zweiten Haupthebelarm 40 angeordnet ist. Durch den beschriebenen Aufbau ergibt sich, dass eine Gerade, welche zwischen fünften Drehgelenk 47 und sechsten Drehgelenk 49 aufgespannt wird und welche durch den Schwenkmittelpunkt 28 verläuft und parallel zum ersten sowie zum zweiten Haupthebelarm 37, 40 liegt.

[0062] Somit ergibt sich bei einer Schwenkbewegung des Hebelgelenksystemes 25 zwischen Grundstellung 26 und Maximalstellung 27 der virtuelle Schwenkmittelpunkt 28.

[0063] Um das Hebelgelenksystem 25 mittels der Antriebseinheit 32 positionieren zu können, ist eine Schwinge 54 vorgesehen, welche mittels eines achten Drehgelenkes 55 mit der bereits beschriebenen Kurbel 35 und mittels eines neunten Drehgelenkes 56 mit dem Hebelgelenksystem 25 verbunden ist.

[0064] Hierbei ist es nicht wesentlich, an welchem Anschlusspunkt des Hebelgelenksystemes 25 das neunte Drehgelenk 56 angeordnet ist. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn das neunte Drehgelenk 56 am Stützarm 50 angeordnet ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass das neunte Drehgelenk 56 beispielsweise am Tragarm 44 oder am ersten oder zweiten Haupthebelarm 37, 40 angeordnet ist.

[0065] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Stützvorrichtung 15 wobei sich diese in ihrer Maximalstellung 27 befindet. Hierbei ist gut erkennbar, dass eine Schutzabdeckung 57 ausgebildet ist, durch welche die innenliegenden Teile, insbesondere des Hebelgelenksystemes 25 vor Eingriff geschützt wird. Die Schutzabdeckung 57 ist hierbei in mehrere Einzelsegmente unterteilt, wodurch diese teleskopierbar mit der Stützaufgabe 17 mitbewegt werden kann.

[0066] Weiters kann vorgesehen sein, dass am unteren Ende der Stützvorrichtung 15 ein Schutzbalg 58 angebracht ist, welcher dazu vorgesehen ist, um bei einer Höhenverstellung des Grundrahmens 24 gegenüber der Verbindungsplatte 19 die innenliegenden Teile der Stützvorrichtung 15 ausreichend abdecken zu können.

[0067] Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn die Schutzabdeckung 57 eine öffnende Seitenwand 59 umfasst, durch welche für Wartungszwecke der Drehantrieb 34 zugänglich ist.

[0068] Fig. 4 zeigt die Stützvorrichtung 15 in einer weiteren perspektivischen Ansicht, wobei in dieser Ansicht die Schutzabdeckung 57 ausgeblendet wurde, um das Hebelgelenksystem 25 sichtbar zu machen. Hierbei ist gut ersichtlich, dass das Hebelgelenksystem 25 nicht in einer Ebene aufgebaut ist, sondern dass dieses eine gewisse Breite aufweist, wodurch sich ein dreidimensionaler Aufbau ergibt und somit dem ganzen System eine gewisse Stabilität verliehen werden kann.

[0069] Wie ersichtlich kann vorgesehen sein, dass der Drehantrieb 34 an einem Getriebe 60 angeordnet ist. Dieses Getriebe kann zwei Ausgangswellen aufweisen, wobei an jeder der beiden Ausgangswellen eine Kurbel 35 angeordnet sein kann. Diese beiden Kurbeln 35 können mit zwei Schwingen 54 verbunden sein, welche mit zwei Stützarmen 50 verbunden sein können.

[0070] Entsprechend dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind sämtliche Einzelteile des Hebelgelenksystemes 25 sowie der Antriebseinheit 32 möglichst als Leichtbau ausgeführt, wobei vorgesehen sein kann, dass innerhalb der einzelnen Hebel Aussparungen platziert sind, durch welche der Leichtbau erreicht wird. Um das gesamte System möglichst klein bauen zu können, kann es zusätzlich zweckmäßig sein, wenn die einzelnen Hebel nicht als einfache gerade Bauteile ausgeführt sind, sondern wenn diese etwa als gebogene Teile ausgeführt sind oder Ausnehmungen aufweisen, um ein möglichst gutes Ineinanderschachteln der einzelnen Teile erreichen zu können.

[0071] Zweckmäßig kann es sein, wenn etwa der zweite Haupthebelarm 40 oder der Tragarm 44 zumindest abschnittsweise an eine Innenkontur 61 der Schutzabdeckung 57 angepasste Außenkontur 62 aufweisen.

[0072] Die einzelnen als Drehgelenke bezeichneten Verbindungen zwischen den Hebelarmen können wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, mittels Bolzen ausgeführt werden, welche in einer Gleitlagerung oder Wälzlagerung aufgenommen sind.

[0073] Zweckmäßig kann es sein, wenn bezüglich der Breite des Systems eine symmetrische bzw. spiegelgleiche Anordnung der einzelnen Hebelelemente gewählt wird, sodass es durch die Verfahrbewegung zu keinerlei Verspannungen bzw. inneren Kräften kommt. Die einzelnen Verbindungsbolzen sind hierbei vorzugsweise als durchgängige Bolzen ausgeführt, wodurch eine unerwünschte Drehmomentenbildung vermieden wird. Einzig die Verbindungsbolzen zwischen Kurbel 35 und Schwinge 54 können aus Platzgründen nicht als durchgängige Bolzen ausgeführt werden. Hier ist es zweckmäßig, wenn entweder die Kurbel 35 oder die Schwinge 54 zumindest bereichsweise als Gabel ausgeführt wird, sodass die im achten Drehgelenk 55 auftretenden Kräfte gut übertragen werden können und es hier zu keiner ungünstigen Belastung kommt.

[0074] Die Fig. 5 und 6 zeigen die Stützvorrichtung 15 in einer Seitenansicht, wobei sich die Stützaufgabe 17 in Fig. 5 in ihrer Maximalstellung 27 befindet und in Fig. 6 in ihrer Grundstellung 26. Sehr gut ersichtlich sind hierbei die vorteilhaften Abmessungen des Hebelgelenksystems 25, welche in dieser Ausführungsvariante dargestellt werden. Die optimalen Wertebereiche der einzelnen Längen wurden bereits eingangs in der Vorteilsbeschreibung genannt. Besonders in Kombination mit der erfindungsgemäßen Antriebseinheit 32 führen die Werteangaben der Geometrie des Hebelgelenksystems 25 zu einer Ausführungsform, in welcher die auftretenden inneren Kräfte minimiert werden können und weiters Bauraum eingespart werden kann.

[0075] Eine wichtige Geometrische Abmessung ist ein erster Winkel 63, welcher zwischen Kurbel 35 und Schwinge 54 eingeschlossen ist. Wie eingangs erläutert, ist die Verbindungslinie zwischen den einzelnen Drehgelenken die geometriereklevante Komponente. Weiters ist ein zweiter Winkel 64 relevant, welcher sich zwischen der Kurbel 35 und der vertikal stehenden Verbindungsebene 22 erstreckt. Die für die Beschaffenheit des Hebelgelenksystems 25 relevanten geometrischen Abmaße sind weiters der Normalabstand 65 zwischen fünften Drehgelenk 47 und sechsten Drehgelenk 49, der Normalabstand 66 zwischen vierten Drehgelenk 42 und fünften Drehgelenk 47, der Normalabstand 67 zwischen neunten Drehgelenk 56 und siebtem Drehgelenk 52, der Normalabstand 68 zwischen achten Drehgelenk 55 und neunten Drehgelenk 56, der Normalabstand 69 zwischen Drehmittelpunkt 36 des Drehantriebes 34 und achten Drehgelenk 55, der Normalabstand 70 zwischen ersten Drehgelenk 37 und zweiten Drehgelenk 40, sowie der Horizontalabstand 71 zwischen ersten Drehgelenk 37 und dritten Drehgelenk 41 und der Horizontalabstand 72 zwischen ersten Drehgelenk 37 und Drehmittelpunkt 36 des Drehantriebes 34.

[0076] Weiters ist in den Fig. 5 und 6 eine Führungsschiene 73 dargestellt, in welcher die einzelnen Segmente der Schutzabdeckung 57 geführt werden können.

[0077] In den Figuren 3 bis 6 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Stützvorrichtung 15 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 und 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0078] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Stützvorrichtung 15.

[0079] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Stützvorrichtung 15 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Bearbeitungsanlage	40	zweiter Haupthebelarm
2	Abkantpresse	41	drittes Drehgelenk
3	Blech	42	viertes Drehgelenk
4	erster verstellbarer Pressbalken	43	Hauptlagerebene
5	erste Werkzeugaufnahme	44	Tragarm
6	erstes Biegewerkzeug	45	Normalabstand 1-2
7	zweiter feststehender Pressbalken	46	Normalabstand 3-4
8	zweite Werkzeugaufnahme	47	fünftes Drehgelenk
9	zweites Biegewerkzeug	48	überstehender Teil
10	Blechauflagefläche	49	sechstes Drehgelenk
11	Pressenantriebseinheit	50	Stützarm
12	Rechnereinheit	51	Auflagewinkel
13	Eingabe- Anzeigeeinheit	52	siebtes Drehgelenk
14	Manipulationsvorrichtung	53	Gerade
15	Stützvorrichtung	54	Schwinge
16	Blechschenkel	55	achtes Drehgelenk
17	Stützauflage	56	neuntes Drehgelenk
18	Auflagefläche	57	Schutzabdeckung
19	Verbindungsplatte	58	Schutzbalg
20	Linearführung	59	Seitenwand
21	horizontale Richtung	60	Getriebe
22	Verbindungsebene	61	Innenkontur
23	Stirnfläche	62	Außenkontur
24	Grundrahmen	63	erster Winkel
25	Hebelgelenksystem	64	zweiter Winkel
26	Grundstellung	65	Normalabstand 5-6
27	Maximalstellung	66	Normalabstand 4-5
28	Schwenkmittelpunkt	67	Normalabstand 9-7
29	Verstellvorrichtung	68	Normalabstand 8-9
30	vertikale Richtung	69	Normalabstand Mittelpunkt - 8
31	Antriebsmotor	70	Normalabstand 1-3
32	Antriebseinheit	71	Horizontalabstand 1-3
33	Positionierantrieb	72	Horizontalabstand Mittelpunkt - 1
34	Drehantrieb	73	Führung
35	Kurbel		
36	Drehmittelpunkt		
37	erster Haupthebelarm		
38	erstes Drehgelenk		
39	zweites Drehgelenk		

Patentansprüche

1. Stützvorrichtung (15) für eine Abkantpresse (2), umfassend einen Grundrahmen (24), zumindest eine am Grundrahmen (24) angeordnete Verbindungsplatte (19) zur Befestigung der Stützvorrichtung (15) an der Abkantpresse (2), durch welche Verbindungsplatte (19) eine senkrecht ausgerichtete Verbindungsebene (22) gebildet wird, eine Stützauflage (17) mit einer Auflagefläche (18), welche zwischen einer Grundstellung (26) und einer Maximalstellung (27) positionierbar ist, wobei die Stützauflage (17) an einem Hebelgelenksystem (25) angeordnet ist, welche mit einer Antriebseinheit (32) verbunden und als Parallelkinematik ausgeführt ist, und wobei das Hebelgelenksystem (25) einen ersten Haupthebelarm (37) mit einem ersten (38) und einem zweiten Drehgelenk (39) und zweiten Haupthebelarm (40) mit einem dritten (41) und einem vierten Drehgelenk (42) aufweist, welche parallel zueinander angeordnet sind und mittels dem ersten (38) und dem dritten Drehgelenk (41), welche in einer Hauptlagerebene (43) liegen, am Grundrahmen (24) gelagert sind, und an welchen beiden Haupthebelarmen (37, 40) ein Tragarm (44) mittels des zweiten (39) und vierten Drehgelenkes (42) gelagert aufgenommen ist, wobei ein Normalabstand (45) zwischen ersten (38) und zweiten Drehgelenk (39) gleich groß ist wie ein Normalabstand (46) zwischen dritten (41) und vierten Drehgelenk (42) und das zweite (39) und vierte Drehgelenk (42) weiter von der Verbindungsebene (22) distanziert sind wie das erste (38) und dritte Drehgelenk (41), und an welchem Tragarm (44) die Stützauflage (17) mittels eines fünften Drehgelenkes (47) gelagert ist, welches fünfte Drehgelenk (47) an einem gegenüber dem vierten Drehgelenk (42) überstehenden Teil (48) des Tragarmes (44) angeordnet ist, wobei die Stützauflage (17) mittels eines sechsten Drehgelenkes (49) mit einem Stützarm (50) verbunden ist, welcher Stützarm (50) parallel zum Tragarm (44) liegend mittels eines siebten Drehgelenkes (52) mit dem ersten (37) oder dem zweiten Haupthebelarm (40) verbunden ist und das siebte Drehgelenk (52) in Verlängerung der Geraden (53) zwischen dem ersten (38) und zweiten Drehgelenk (39) oder zwischen dem dritten (41) und vierten Drehgelenk (42) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (32) eine mit einem Positionierantrieb (33), welcher als Drehantrieb (34) ausgebildet ist, verbundene Kurbel (35) und eine mit dieser gelenkig verbundene Schwinge (54) umfasst, welche Schwinge (54) mittels eines achten Drehgelenk (55) mit der Kurbel (35) und mittels eines neunten Drehgelenk (56) mit dem Hebelgelenksystem (25) verbunden ist.
2. Stützvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwinge (54) mittels dem neunten Drehgelenk (56) mit dem Stützarm (50) des Hebelgelenksystems (25) verbunden ist.
3. Stützvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwinge (54) an einem das zweite Drehgelenk (39) überragenden Abschnitt des Stützarmes (50) mit diesem verbunden ist.
4. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kurbel (35), insbesondere eine zwischen Drehmittelpunkt (36) des Positionierantriebes (33) und achtem Drehgelenk (55) gezogene Verbindungslinie, in der Grundstellung (26) der Stützauflage (17) in einem spitzen Winkel (63) zwischen 1° und 20° , vorzugsweise zwischen 2° und 10° , insbesondere zwischen 4° und 8° zur Schwinge (54), insbesondere zu einer zwischen achten (55) und neunten Drehgelenk (56) gezogenen Verbindungslinie, zueinander angeordnet sind, und dass die Kurbel (35) und die Schwinge (54) in der Maximalstellung (27) der Stützauflage (17) in einem stumpfen ersten Winkel (63) zwischen 160° und 179° , vorzugsweise zwischen 170° und 178° , insbesondere zwischen 172° und 176° zueinander angeordnet sind.
5. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kurbel (35) des Positionierantriebes (33) in der Grundstellung (26) der Stützauflage (17) so gedreht ist, dass die Kurbel (35), insbesondere eine zwischen Drehmittelpunkt (36) des Positionierantriebes (33) und achtem Drehgelenk (55) gezogene Verbindungslinie,

- in einem zweiten Winkel (64) zwischen 180° und 270° , bevorzugt zwischen 190° und 250° , insbesondere zwischen 220° und 240° zur Verbindungsebene (22) angeordnet ist.
6. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kurbel (35) des Positionierantriebes (33) in der Maximalstellung (27) der Stützauf-
lage (17) so gedreht ist, dass die Kurbel (35), insbesondere eine zwischen Drehmittelpunkt
(36) des Positionierantriebes (33) und achtem Drehgelenk (55) gezogene Verbindungslinie,
in einem zweiten Winkel (64) zwischen 0° und 45° , bevorzugt zwischen 5° und 20° , insbe-
sondere zwischen 7° und 15° zur Verbindungsebene (22) angeordnet ist.
 7. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Positionierantrieb (33) einen Servomotor umfasst.
 8. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Stützarm (50) weiter von der Hauptlagerebene (43) distanziert ist, als der
Tragarm (44).
 9. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass zwischen Verbindungsplatte (19) und Grundrahmen (24) eine Verstellvorrichtung (29)
angeordnet ist, durch welche der Grundrahmen (24) bezüglich seiner Position zur Verbin-
dungsplatte (19) parallel zur Verbindungsebene (22) in einer vertikalen Richtung (30) ver-
stellbar ist.
 10. Stützvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstellvorrichtung
(29) einen Antriebsmotor (31) umfasst.
 11. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Verbindungsplatte (19) an deren Schnittstelle zur Abkantpresse (2) eine Linear-
führung (20) aufweist, sodass die Stützvorrichtung (15) bezüglich der Abkantpresse (2) pa-
rallel zur Verbindungsebene (22) in einer horizontalen Richtung (21) verstellbar ist.
 12. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Stützvorrichtung (15) eine Schutzabdeckung (57) umfasst, wobei die Schutzabde-
ckung (57) aus einem feststehenden und einem mit der Stützauf-
lage (17) mitbewegbaren
Teilabschnitt besteht, und der erste Haupthebelarm (37) und/oder der Tragarm (44) zumin-
dest abschnittsweise eine an die Innenkontur (61) der Schutzabdeckung (57) angepasste
Außenkontur (62), insbesondere kreisbogenförmige Außenkontur (62) aufweist.
 13. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Abstand (65) des fünften Drehgelenkes (47) zum sechsten Drehgelenk (49) zwi-
schen 25% und 60%, bevorzugt zwischen 35% und 50%, insbesondere zwischen 40% und
45% des Abstandes (45) des ersten Drehgelenkes (38) zum zweiten Drehgelenk (39) be-
trägt und dass das vierte Drehgelenk (42) zum fünften Drehgelenk (47) einen gleich großen
Abstand (66) aufweist, wie das erste Drehgelenk (38) zum zweiten Drehgelenk (39).
 14. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Abstand (67) des neunten Drehgelenkes (56) zum siebten Drehgelenk (52) zwi-
schen 5% und 30%, bevorzugt zwischen 10% und 25%, insbesondere zwischen 15% und
20% des Abstandes (45) des ersten Drehgelenkes (38) zum zweiten Drehgelenk (39) be-
trägt und dass der Abstand (68) des achten Drehgelenkes (55) zum neunten Drehgelenk
(56) zwischen 110% und 145%, bevorzugt zwischen 120% und 135%, insbesondere zwi-
schen 125% und 130% des Abstandes (45) des ersten Drehgelenkes (38) zum zweiten
Drehgelenk (39) beträgt, und dass der Abstand (69) des Drehmittelpunktes (36) vom Posi-
tionierantrieb (33) zum achten Drehgelenk (55) zwischen 45% und 75%, bevorzugt zwi-
schen 50% und 60%, insbesondere zwischen 54% und 64% des Abstandes (45) des ers-
ten Drehgelenkes (38) zum zweiten Drehgelenk (39) beträgt.

15. Stützvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (70) des ersten Drehgelenkes (38) zum dritten Drehgelenk (41) zwischen 25% und 60%, bevorzugt zwischen 35% und 50%, insbesondere zwischen 40% und 45% des Abstandes (45) des ersten Drehgelenkes (38) zum zweiten Drehgelenk (39) beträgt, und dass der Horizontalabstand (71) des ersten Drehgelenkes (38) zum dritten Drehgelenk (41) zwischen 15% und 40%, bevorzugt zwischen 20% und 35%, insbesondere zwischen 25% und 30% des Abstandes (45) des ersten Drehgelenkes (38) zum zweiten Drehgelenk (39) beträgt und dass der Horizontalabstand (72) des Drehmittelpunktes (36) vom Positionierantrieb (33) zum dritten Drehgelenk (41) zwischen 35% und 65%, bevorzugt zwischen 40% und 60%, insbesondere zwischen 45% und 55% des Abstandes (45) des ersten Drehgelenkes (38) zum zweiten Drehgelenk (39) beträgt.
16. Bearbeitungsanlage (1) umfassend eine Abkantpresse (2) mit einem ersten verstellbaren Pressbalken (4), welcher eine erste Werkzeugaufnahme (5) aufweist und einem zweiten feststehenden Pressbalken (7), welcher eine zweite Werkzeugaufnahme (8) aufweist, sowie eine Stützvorrichtung (15) zur Auflage eines zu bearbeitenden Bleches (3), welche mittels zumindest einer Verbindungsplatte (19) an der Abkantpresse (2) befestigbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützvorrichtung (15) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

Fig.1

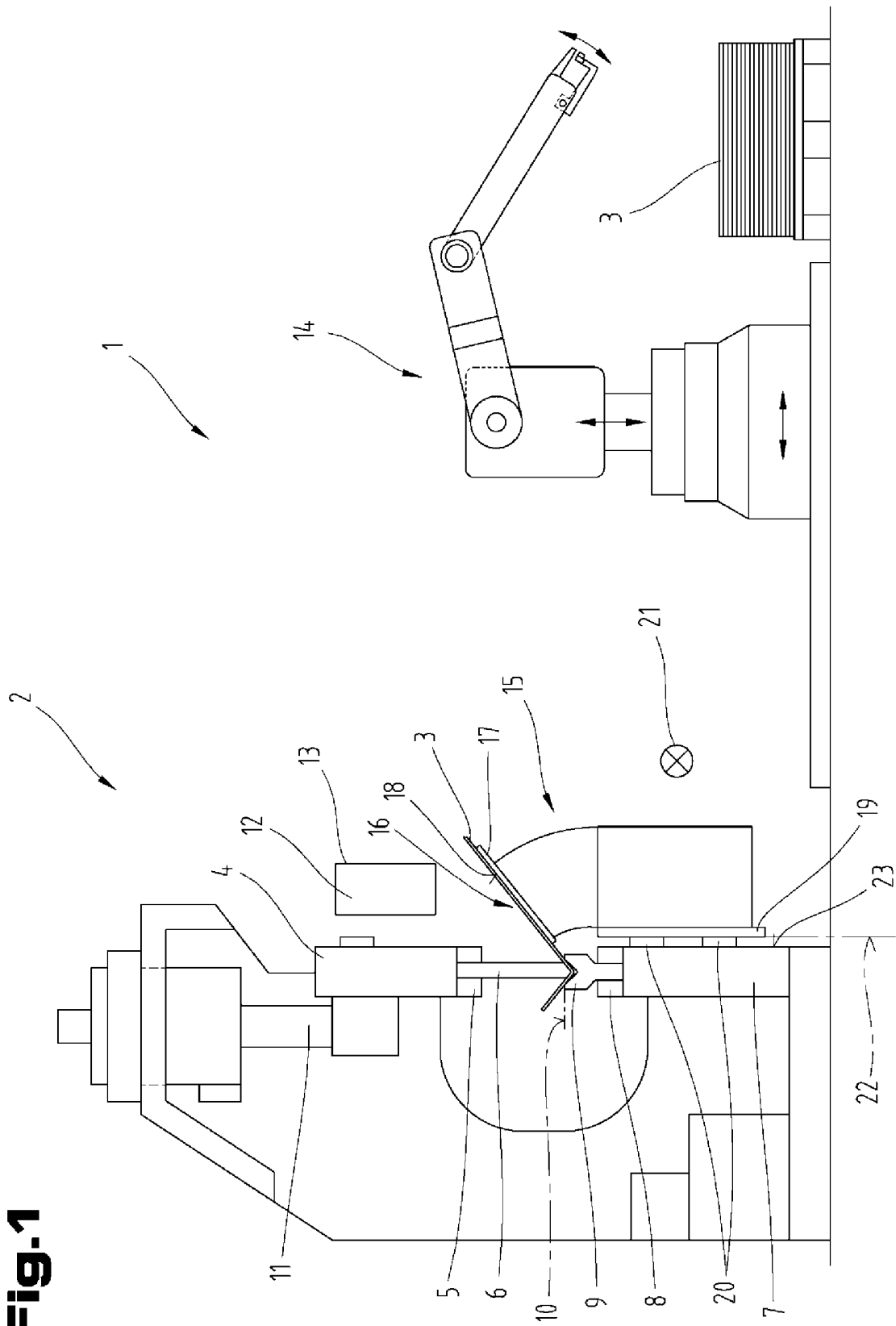


Fig.2

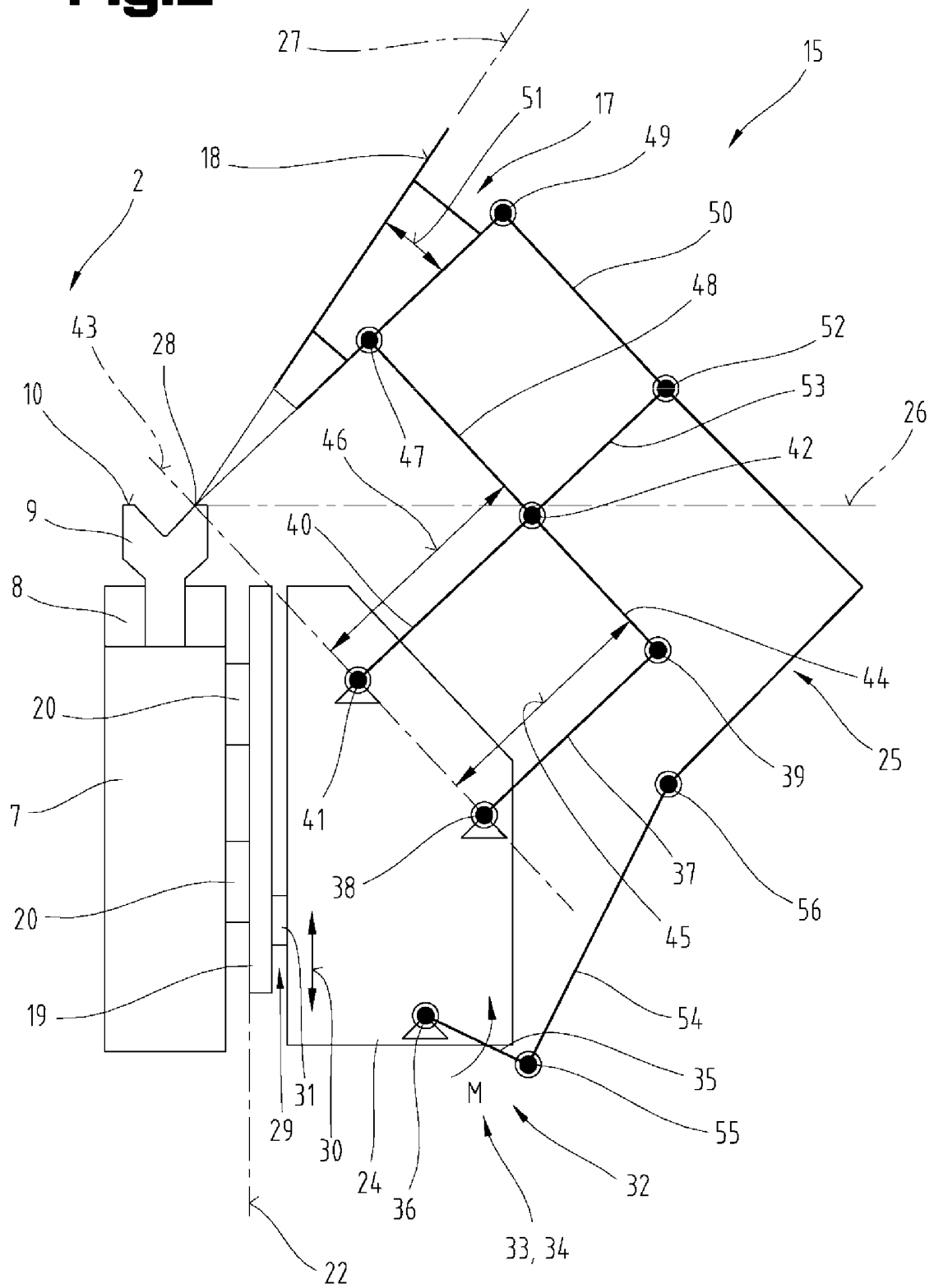


Fig.3

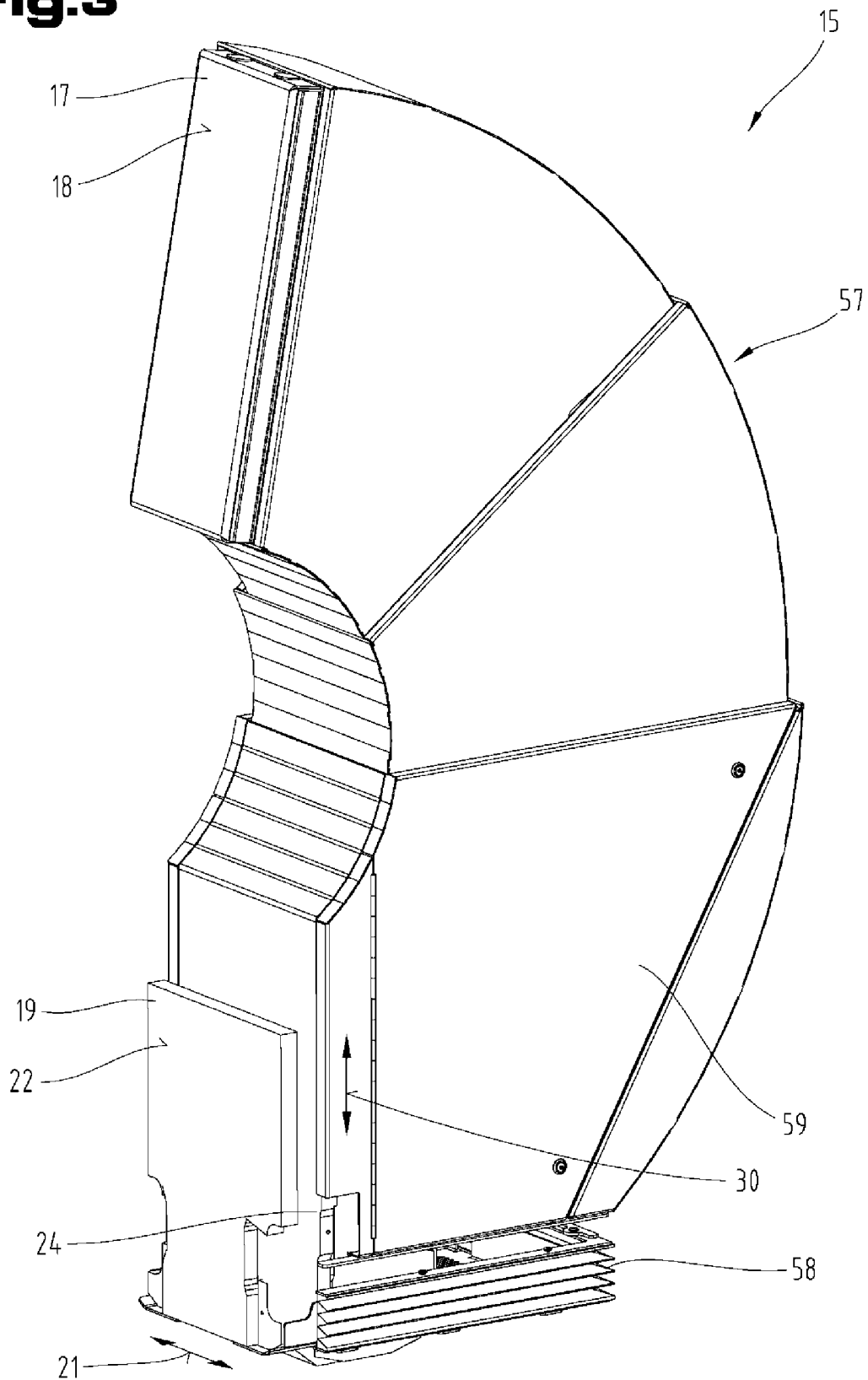


Fig.5

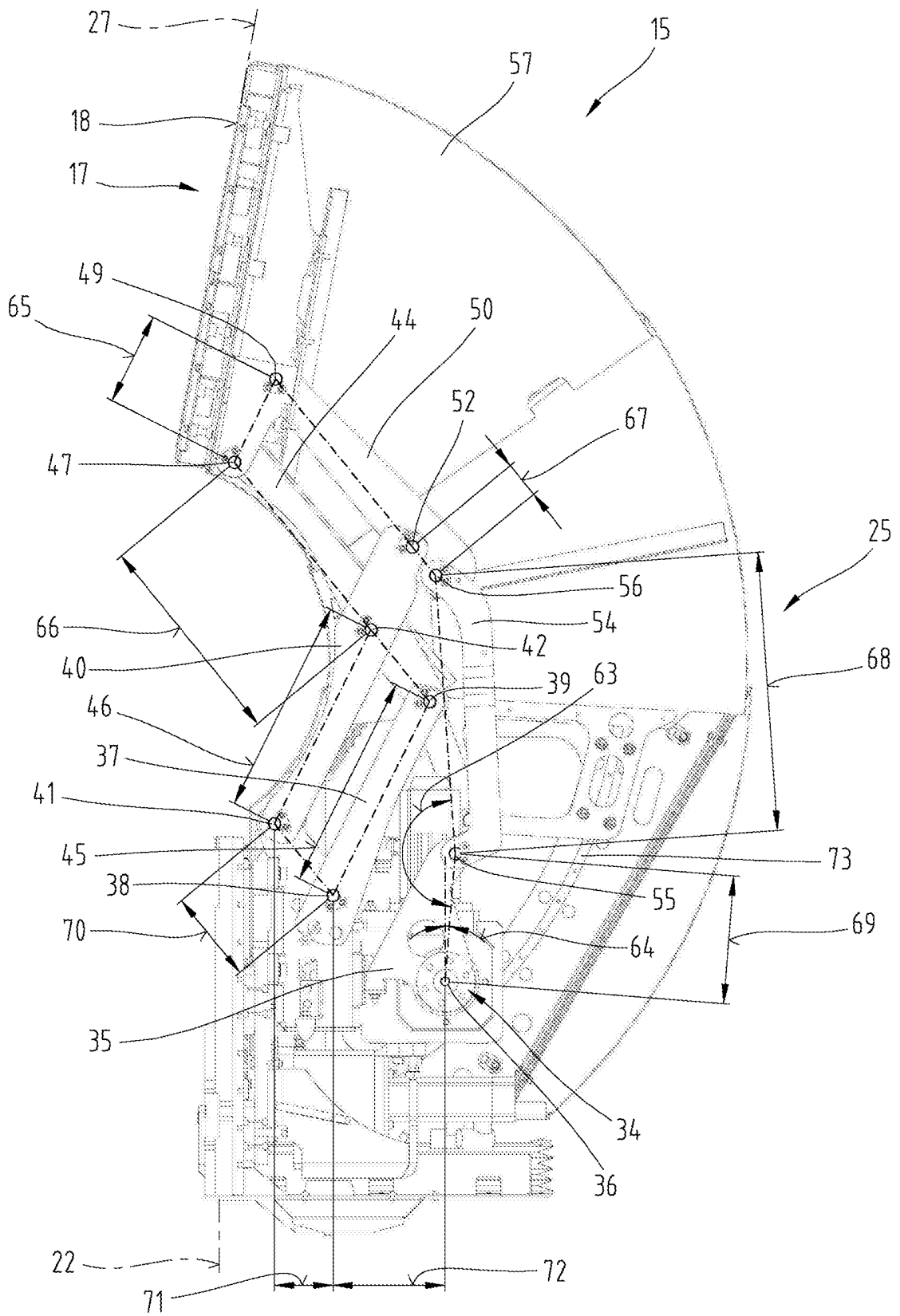


Fig.6

