



(10) **DE 10 2023 128 564 A1** 2025.04.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 128 564.5**

(22) Anmeldetag: **18.10.2023**

(43) Offenlegungstag: **24.04.2025**

(51) Int Cl.: **B66F 17/00** (2006.01)

B66F 9/10 (2006.01)

(71) Anmelder:
**STILL Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
22113 Hamburg, DE**

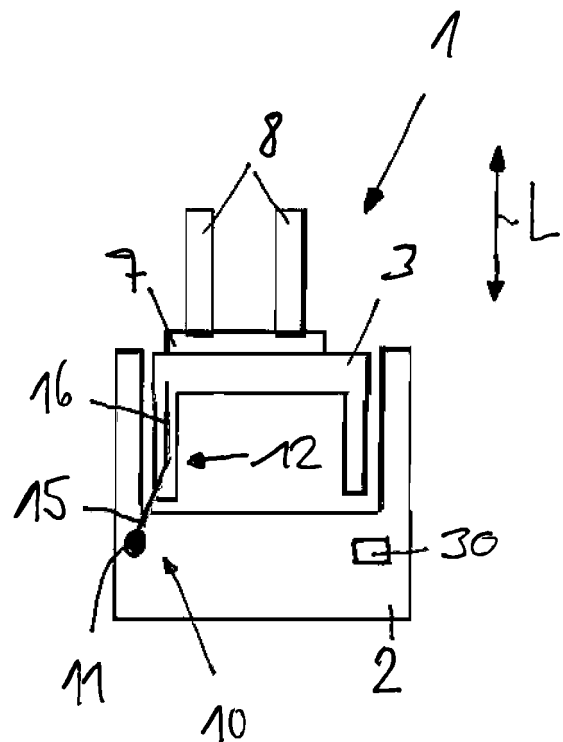
(72) Erfinder:
Bullermann, Björn, 21279 Hollenstedt, DE

(74) Vertreter:
**Patentship Patentanwaltsgesellschaft mbH, 81245
München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Schubmaststapler**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Schubmaststapler (1) mit einem Fahrzeugkörper (2) und einem an dem Fahrzeugkörper (2) in Fahrzeuginnenrichtung (L) verschiebbar angeordneten Schubschlitten (3), an dem ein Hubmast (7) angeordnet ist, und mit einer Schubwegmessenrichtung (10), die ausgebildet ist, einen Schubweg und/oder eine Schubposition des Schubschlittens (3) zu ermitteln. Die Schubwegmessenrichtung (10) weist einen Drehwinkelsensor (11) auf, der an dem Fahrzeugkörper (2) angeordnet ist. Der Drehwinkelsensor (11) ist mittels eines Koppelmechanismus (12) mit dem Schubschlitten (3) verbunden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schubmaststapler mit einem Fahrzeugkörper und einem an dem Fahrzeugkörper in Fahrzeuginnenrichtung verschiebbar angeordneten Schubschlitten, an dem ein Hubmast angeordnet ist, und mit einer Schubwegmesseinrichtung, die ausgebildet ist, einen Schubweg und/oder eine Schubposition des Schubschlittens zu ermitteln.

[0002] Schubmaststapler weisen einen Schubschlitten auf, der an einem Fahrzeugkörper des Schubmaststaplers mittels eines Schubantriebs in horizontaler Fahrzeuginnenrichtung verschoben werden kann. Dabei ist es bekannt, eine Schubwegmesseinrichtung an dem Schubmaststapler vorzusehen, mit der der Schubweg und/oder die Schubposition des Schubschlittens ermittelt werden kann.

[0003] Bei Schubmaststaplern des Standes der Technik ist es bekannt, als Schubwegmesseinrichtung zwei induktive Sensoren vorzusehen, die mit einer Steuereinrichtung verbunden sind und mit einem Kamm zusammenwirken. Die beiden Sensoren sind hierbei an dem Schubschlitten befestigt und der Kamm am Fahrzeugkörper des Schubmaststaplers. Wird der Schubschlitten in Fahrzeuginnenrichtung bewegt, detektieren die induktiven Sensoren die relative Bewegung zu dem Kamm. Die Sensoren senden ein Sinus/Cosinus-Signal an die Steuereinrichtung, die dieses Signal in einen Schubweg und/oder in eine Schubposition des Schubschlittens umgerechnet. Bei bekannten Schubmaststaplern sind die induktiven Sensoren aufgrund der Bauraumgegebenheiten an dem Schubschlitten angeordnet. Dies führt zu Nachteilen, da eine Kabelverbindung, mit der die am Schubschlitten angeordneten Sensoren mit der im Fahrzeugkörper angeordneten Steuereinrichtung verbunden sind, jede Schubbewegung des Schubschlittens mit ausführt, wodurch eine erhöhte Kabelbruchgefahr besteht. Zudem sind lange Kabel und viele Stecker erforderlich. Weiterhin ist nachteilig, dass die Positionsänderung des Schubschlittens nur inkrementell ermittelt wird. Weiterhin ist nachteilig, dass Fehler in der Detektion nicht ermittelt werden können sowie Positionsänderungen des Schubschlittens bei ausgeschalteter Steuereinrichtung nicht erkannt werden können. Zudem können Fremdkörper in der Messstrecke, beispielsweise Metallpackband oder Metallklammern, zu Fehldetektionen führen. Darüber hinaus können mechanische Toleranzen in der gesamten Messstrecke zu Fehldetektionen führen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schubmaststapler der eingangs genannten Gattung zu Verfügung zu stellen, der hinsichtlich der genannten Nachteile verbessert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Schubwegmesseinrichtung einen Drehwinkelsensor aufweist, der an dem Fahrzeugkörper angeordnet ist, wobei der Drehwinkelsensor mittels eines Koppelmechanismus mit dem Schubschlitten verbunden ist.

[0006] Erfindungsgemäß wird somit als Sensor der Schubwegmesseinrichtung, mit dem der Schubweg und/oder die Schubposition des am Fahrzeugkörper in Fahrzeuginnenrichtung verschiebbar angeordneten Schubschlittens ermittelt wird, ein an dem Fahrzeugkörper angeordneter Drehwinkelsensor verwendet, der mittels eines Koppelmechanismus mit dem Schubschlitten verbunden ist. Die Längenänderung des Schubschlittens beim Verschieben des Schubschlittens am Fahrzeugkörper wird mit einer von dem Koppelmechanismus gebildeten kinematischen Anbindung in eine Drehbewegung an dem Drehwinkelsensor gewandelt, der einen entsprechenden Drehwinkel bzw. eine Winkeländerung misst, aus der der Schubweg und/oder die Schubposition des Schubschlittens ermittelt wird.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Koppelmechanismus einen mit dem Drehwinkelsensor drehfest verbundenen Stab auf, der mittels eines Verbindungselements mit dem Schubschlitten verbunden ist. Der Stab ist insbesondere mit einem drehbaren Sensorelement des Drehwinkelsensors drehfest verbunden. Mit einem derartigen aus einem Stab und einem Verbindungselement gebildeten Koppelmechanismus kann auf einfache Weise die Längenänderung des Schubschlittens beim Verschieben des Schubschlittens am Fahrzeugkörper in eine Drehbewegung an dem Drehwinkelsensor gewandelt werden.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Verbindungselement als Verbindungstab ausgebildet, der an einem ersten Ende mit dem Stab gelenkig verbunden ist und an einem zweiten Ende mit dem Schubschlitten gelenkig verbunden ist. Mit einem derartigen gelenkig mit dem Stab und gelenkig mit dem Schubschlitten verbundenen Verbindungstab kann einfacher Weise der Stab mit dem Schubschlitten gekoppelt werden.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Verbindungselement als Seil ausgebildet, das an einem ersten Ende mit dem Stab verbunden ist und an einem zweiten Ende mit dem Schubschlitten verbunden ist. Mit einem derartigen mit dem Stab und mit dem Schubschlitten verbundenen Seil kann in besonders einfacher Weise der Stab mit dem Schubschlitten gekoppelt werden.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung steht der Drehwinkelsensor mit einer Steuereinrichtung, insbesondere einer elektron-

ischen Steuereinrichtung, in Wirkverbindung, wobei die Steuereinrichtung ausgebildet ist, anhand des mit dem Drehwinkelsensor gemessenen Drehwinkels den Schubweg und/oder die Schubposition des Schubschlittens zu bestimmen. In einer Steuereinrichtung kann auf einfache Weise aus dem mit dem Drehwinkelsensor gemessenen Drehwinkel der Schubweg und/oder die Schubposition des Schubschlittens bestimmt werden. Bevorzugt sind der Steuereinrichtung die Kinematik des Koppelmechanismus bekannt, so dass auf diese Weise die Steuerung den mit dem Drehwinkelsensor gemessenen Winkel in eine Längenänderung umrechnen kann und den Schubweg und/oder die Schubposition des Schubschlittens bestimmen kann.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung steht der Koppelmechanismus mit einer Federeinrichtung in Wirkverbindung. Mit einer Federeinrichtung kann insbesondere bei der Ausführung des Verbindungselements als Seil das Seil dauerhaft unter Spannung gehalten werden, um bei einer Schubbewegung des Schubschlittens eine Betätigung des Drehwinkelsensors sicherzustellen.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Federeinrichtung ausgebildet ist, den Drehwinkelsensor in einen Fehlerwinkel zu betätigen. Der Fehlerwinkel liegt bevorzugt außerhalb des Messbereichs des Drehwinkelsensors, in dem der Drehwinkelsensor bei der Schubbewegung des Schubschlittens betätigt wird. Hierdurch wird auf einfache Weise ermöglicht, dass der Drehwinkelsensor bei einem Defekt der Koppereinrichtung, beispielsweise einem Bruch oder Riss des Stabes und/oder des Verbindungselements, von der Federeinrichtung in den Fehlerwinkel betätigt wird.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Steuereinrichtung ausgebildet, bei gemessenem Fehlerwinkel eine Fehlermeldung auszugeben. Hierdurch kann auf einfache Weise bei einem Defekt der Koppereinrichtung eine entsprechende Fehlermeldung erzeugt werden.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Federeinrichtung als Torsionsfeder ausgebildet, die koaxial zu einer Drehachse des Drehwinkelsensors angeordnet ist. Mit einer derartigen Torsionsfeder kann der Koppelmechanismus in einfacher Weise betätigt werden.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Drehwinkelsensor als magnetoresistiver Sensor ausgebildet. Mit einem derartigen Sensor kann bei geringem Bauaufwand und mit hoher Zuverlässigkeit ein Drehwinkel erfasst und gemessen werden.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Drehwinkelgeber als optischer Sensor ausgebildet. Mit einem optischen Sensor kann bei geringem Bauaufwand und mit hoher Zuverlässigkeit ein Drehwinkel erfasst und gemessen werden.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Drehwinkelgeber als Hall-Sensor ausgebildet. Mit einem Hall-Sensor kann bei geringem Bauaufwand und mit hoher Zuverlässigkeit ein Drehwinkel erfasst und gemessen werden.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Drehwinkelgeber als Potentiometer ausgebildet. Mit einem Potentiometer kann bei geringem Bauaufwand und mit hoher Zuverlässigkeit ein Drehwinkel erfasst und gemessen werden.

[0019] Die Erfindung weist eine Reihe von Vorteilen auf.

[0020] Gemäß der Erfindung ist der Drehwinkelsensor am Fahrzeugkörper angeordnet, wodurch eine Kabelverbindung des Drehwinkelsensors nicht über den ein bewegtes Teil darstellenden Schubschlitten geführt werden muss. Dadurch können Zwischenstecker und Kabellänge eingespart werden. Zusätzlich wird die Gefahr eines Kabelbruchs aufgrund von dauerhaft bewegte elektrische Leitungen vermieden.

[0021] Mit dem Drehwinkelsensor ist weiterhin eine Absolutwertmessung des Schubwegs und/oder der Schubposition des Schubschlittens möglich, da ein gemessener Drehwinkel immer einer Schubposition des Schubschlittens entspricht.

[0022] Weiterhin ist der Drehwinkelsensor störungsunempfindlich und Fremdkörper, beispielsweise Metalle, führen nicht zu Fehldetektionen.

[0023] In Verbindung mit der Federeinrichtung können Fehler bzw. ein Defekt des Koppelmechanismus in einfacher Weise erkannt werden.

[0024] Darüber hinaus weist ein Drehwinkelsensor geringe Herstellkosten auf, so dass mit geringem Kostenaufwand eine Absolutwertmesssystem zur Verfügung gestellt werden kann, mit dem der Schubwegs und/oder die Schubposition des Schubschlittens ermittelt werden kann.

[0025] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Schubmaststapler in einer Seitenansicht,

Fig. 2a bis 2c schematische Draufsichten eines erfindungsgemäßen Schubmaststaplers mit dem Schubschlitten in unterschiedlichen Schubpositionen,

Fig. 3 einen Drehwinkelsensor mit einer ersten Ausführungsform des Koppelmechanismus und

Fig. 4 einen Drehwinkelsensor mit einer zweiten Ausführungsform des Koppelmechanismus.

[0026] In der **Fig. 1** ist ein erfindungsgemäßer Schubmaststapler 1 in einer Seitenansicht dargestellt.

[0027] Der Schubmaststapler 1 weist einen Fahrzeugkörper 2 auf, an dem in horizontaler Fahrzeuglängsrichtung L ein Schubschlitten 3 mittels eines nicht näher dargestellten Schubantriebs verschiebbar angeordnet ist.

[0028] An dem Fahrzeugkörper 2 ist ein Fahrerstand 5 angeordnet. Ebenfalls an dem Fahrzeugkörper 2 angeordnet ist ein Batterieblock 6, der sämtliche Antriebe des Schubmaststaplers 1 mit elektrischer Energie versorgt.

[0029] An dem Schubschlitten 3 ist ein Hubmast 7 angeordnet, an dem ein Lastaufnahmemittel 8, beispielsweise eine zwei Gabelzinken aufweisende Lastgabel, anhebbar und absenkbar angeordnet ist.

[0030] In der **Fig. 1** ist der Schubmaststapler 1 mit einem nach Hinten eingeschobenen Schubschlitten 3 dargestellt.

[0031] Der Schubmaststapler 1 weist eine in den **Fig. 2a bis 4** näher dargestellte Schubwegmessenrichtung 10 auf, die ausgebildet ist, einen Schubweg und/oder eine Schubposition des Schubschlittens 3 zu ermitteln.

[0032] In der **Fig. 2a** ist der Schubmaststapler 1 mit einem nach Vorne ausgeschobenen Schubschlitten 3 dargestellt. In der **Fig. 2c** ist der Schubmaststapler 1 mit einem nach Hinten eingeschobenen Schubschlitten 3 dargestellt. Die **Fig. 2b** zeigt den Schubmaststapler 1 in einer Zwischenposition des Schubschlittens 3.

[0033] Die Schubwegmessenrichtung 10 weist - wie in den in den **Fig. 2a bis 4** näher dargestellt ist - einen Drehwinkelsensor 11 auf, der an dem Fahrzeugkörper 2 angeordnet und befestigt ist. Der Drehwinkelsensor 11 ist mittels eines Koppelmechanismus 12 mit dem Schubschlitten 3 verbunden.

[0034] Der Koppelmechanismus 12 weist einen mit dem Drehwinkelsensor 11 drehfest verbundenen Stab 15 auf, der mittels eines Verbindungselements 16 mit dem Schubschlitten 3 verbunden ist.

[0035] Der Stab 15 ist bevorzugt mit einem drehbaren Sensorelement des Drehwinkelsensors 11 drehfest verbunden. Das drehbare Sensorelement ist bevorzugt um eine vertikale Drehachse D drehbar angeordnet. Der Stab 15 ist radial am Drehwinkelsensor 11 angeordnet.

[0036] In der **Fig. 3** ist eine erste Ausführungsform des Koppelmechanismus 12 dargestellt, bei der das Verbindungselement 16 als Verbindungstab 20 ausgebildet ist. Der Verbindungstab 20 ist an einem ersten Ende 20a mit dem Stab 15 gelenkig verbunden ist und an einem zweiten Ende 20b mit dem Schubschlitten 3 gelenkig verbunden. Zur gelenkigen Verbindung mit dem Stab 15 und/oder dem Schubschlitten 3 kann jeweils eine Gelenkeinrichtung G1, G2 vorgesehen sein, die bevorzugt eine vertikale Drehachse aufweist. Der Koppelmechanismus 12 der **Fig. 3** besteht somit aus zwei Stäben 15, 20, die mittels der Gelenkverbindung G1 und somit mittels einer Drehachse miteinander verbunden sind, wobei der Stab 15 an dem Drehwinkelsensor 11 drehfest befestigt ist und der Verbindungstab 20 am Schubschlitten 3 gelenkig angekoppelt ist. Der Schubweg des Schubschlittens 3 kann mit dem Koppelmechanismus 12 in eine bis zu 180° Winkeländerung am Drehwinkelsensor 11 gewandelt werden.

[0037] In der **Fig. 4** ist eine zweite Ausführungsform des Koppelmechanismus 12 dargestellt, bei der das Verbindungselement 16 als Seil 21 ausgebildet ist, das an einem ersten Ende 21a mit dem Stab 15 verbunden ist und an einem zweiten Ende 21b mit dem Schubschlitten 3 verbunden ist.

[0038] Die von dem Koppelmechanismus 12 gebildete kinematische Anbindung des Drehwinkelsensors 11 mit dem Schubschlitten 3 besteht somit aus dem Stab 15, der an dem Drehwinkelsensor 11 drehfest verbunden ist und den Drehwinkelsensor 11 betätigt. An der anderen Seite des Stabs 15 ist das mit dem Schubschlitten 3 verbundenen Verbindungselement 16 angelenkt.

[0039] Gemäß der **Fig. 4** steht der Koppelmechanismus 12 mit einer Federeinrichtung 25 in Wirkverbindung. Die Federeinrichtung 25 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Torsionsfeder 26 ausgebildet ist, die coaxial zu der Drehachse D des Drehwinkelsensors 11 angeordnet ist und mit dem Stab 15 verbunden ist.

[0040] In dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 4** stellt die Federeinrichtung 25 sicher, dass das als Seil 21 ausgebildete Verbindungselement 16 stets gespannt ist.

[0041] Im normalen Betrieb des Schubmaststaplers 1 wird der Drehwinkelsensor 11 mit einem Drehwinkel innerhalb eines Messbereiches MB betrieben.

[0042] Die Federeinrichtung 25 ist ausgebildet, den Drehwinkelsensor in einen Fehlerwinkel FW zu betätigen. Der Fehlerwinkel FW liegt außerhalb des Drehwinkelbereichs des Messbereichs MB des Drehwinkelsensors 11.

[0043] Der Drehwinkelsensor 11 steht mit einer Steuereinrichtung 30, beispielsweise einer elektronischen Steuereinrichtung, in Wirkverbindung. Die Steuereinrichtung 30 ist ausgebildet, anhand des mit dem Drehwinkelsensor 11 gemessenen Drehwinkels den Schubweg und/oder die Schubposition des Schubschlittens 3 zu bestimmen.

[0044] Weiterhin ist die Steuereinrichtung 30 ausgebildet, bei gemessenem Fehlerwinkel FW eine Fehlermeldung auszugeben.

[0045] Die Erfindung ist nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Die Federeinrichtung 25 der Fig. 4 kann ebenfalls bei einem Koppelmechanismus 12 der Fig. 3 vorgesehen sein.

[0046] In den Fig. 3, 4 ist der Stab 15 gerade ausgeführt. In der Fig. 3 ist der Verbindungsstab 20 gerade ausgeführt. Der Stab 15 und/oder der Verbindungsstab 20 können alternativ auch gekrümmt ausgeführt sein. Die Krümmung des Stabes 15 und/oder des Verbindungsstabes 20 sind bevorzugt derart ausgestaltet, dass eine Längenänderung an einem Ende des Schubweges des Schubschlittens 3 (Sensorwinkel $\sim 0^\circ$) einer gleichen Winkeländerung in der Mitte des Schubweges des Schubschlittens 3 (Sensorwinkel $\sim 90^\circ$) sowie am zweiten Ende des Schubweges des Schubschlittens 3 (Sensorwinkel $\sim 180^\circ$) entspricht.

[0047] Die Erfindung arbeitet wie folgt:

Wird mittels des Schubantriebs der Schubschlitten 3 in Fahrzeuglängsrichtung L verschoben, wird die Längenänderung des Schubschlittens 3 beim Verschieben des Schubschlittens 3 am Fahrzeugkörper 2 mit der von dem Koppelmechanismus 12 gebildeten kinematischen Anbindung in eine Drehbewegung an dem Drehwinkelsensor 11 gewandelt, der einen entsprechenden Drehwinkel bzw. eine Winkeländerung misst, aus der in der Steuereinrichtung 30 der Schubweg und/oder die Schubposition des Schubschlittens 3 ermittelt wird.

[0048] Tritt ein Defekt der Koppeleinrichtung 12, beispielsweise ein Bruch oder Riss des als Seil 21 oder Verbindungsstab 20 ausgebildeten Verbindungselements 16 und/oder ein Defekt an der Gelenkverbindung G1 oder G2, auf, wird der Stab 15 der Koppeleinrichtung 12 von der Federeinrichtung 25 in den Fehlerwinkel FW gezogen, wodurch die Steuereinrichtung 30 eine Fehlermeldung ausgeben kann.

Patentansprüche

1. Schubmaststapler (1) mit einem Fahrzeugkörper (2) und einem an dem Fahrzeugkörper (2) in Fahrzeuglängsrichtung (L) verschiebbar angeordneten Schubschlitten (3), an dem ein Hubmast (7) angeordnet ist, und mit einer Schubwegmesseinrichtung (10), die ausgebildet ist, einen Schubweg und/oder eine Schubposition des Schubschlittens (3) zu ermitteln, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schubwegmesseinrichtung (10) einen Drehwinkelsensor (11) aufweist, der an dem Fahrzeugkörper (2) angeordnet ist, wobei der Drehwinkelsensor (11) mittels eines Koppelmechanismus (12) mit dem Schubschlitten (3) verbunden ist.

2. Schubmaststapler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Koppelmechanismus (12) einen mit dem Drehwinkelsensor (11) drehfest verbundenen Stab (15) aufweist, der mittels eines Verbindungselements (16) mit dem Schubschlitten (3) verbunden ist.

3. Schubmaststapler nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (16) als Verbindungsstab (20) ausgebildet ist, der an einem ersten Ende (20a) mit dem Stab (15) gelenkig verbunden ist und an einem zweiten Ende (20b) mit dem Schubschlitten (3) gelenkig verbunden ist.

4. Schubmaststapler nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (16) als Seil (21) ausgebildet ist, das an einem ersten Ende (21a) mit dem Stab (15) verbunden ist und an einem zweiten Ende (21b) mit dem Schubschlitten (3) verbunden ist.

5. Schubmaststapler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehwinkelsensor (11) mit einer Steuereinrichtung (30), insbesondere einer elektronischen Steuereinrichtung, in Wirkverbindung steht, wobei die Steuereinrichtung (30) ausgebildet ist, anhand des mit dem Drehwinkelsensor (11) gemessenen Drehwinkels den Schubweg und/oder die Schubposition des Schubschlittens (3) zu bestimmen.

6. Schubmaststapler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Koppelmechanismus (12) mit einer Federeinrichtung (25) in Wirkverbindung steht.

7. Schubmaststapler nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federeinrichtung (25) ausgebildet ist, den Drehwinkelsensor in einen Fehlerwinkel (FW) zu betätigen.

8. Schubmaststapler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (30)

ausgebildet ist, bei gemessenem Fehlerwinkel (FW) eine Fehlermeldung auszugeben.

9. Schubmaststapler nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federeinrichtung (25) als Torsionsfeder (26) ausgebildet ist, die coaxial zu einer Drehachse (D) des Drehwinkelsensors (11) angeordnet ist.

10. Schubmaststapler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehwinkelsensor (11) als magnetoresistiver Sensor ausgebildet ist.

11. Schubmaststapler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehwinkelgeber (11) als optischer Sensor ausgebildet ist.

12. Schubmaststapler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehwinkelgeber (11) als Hall-Sensor ausgebildet ist.

13. Schubmaststapler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehwinkelgeber (11) als Potentiometer ausgebildet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

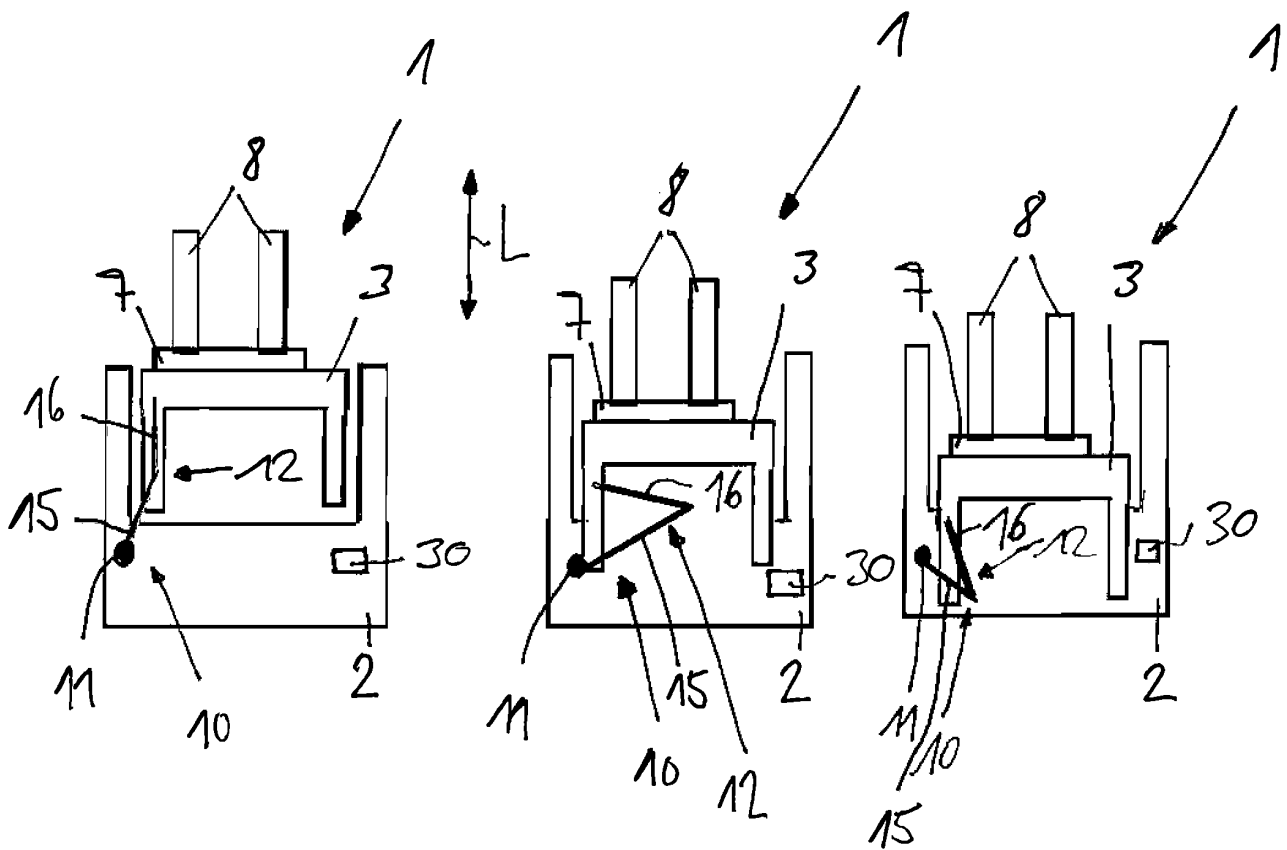


Fig. 2a

Fig. 2b

Fig. 2c

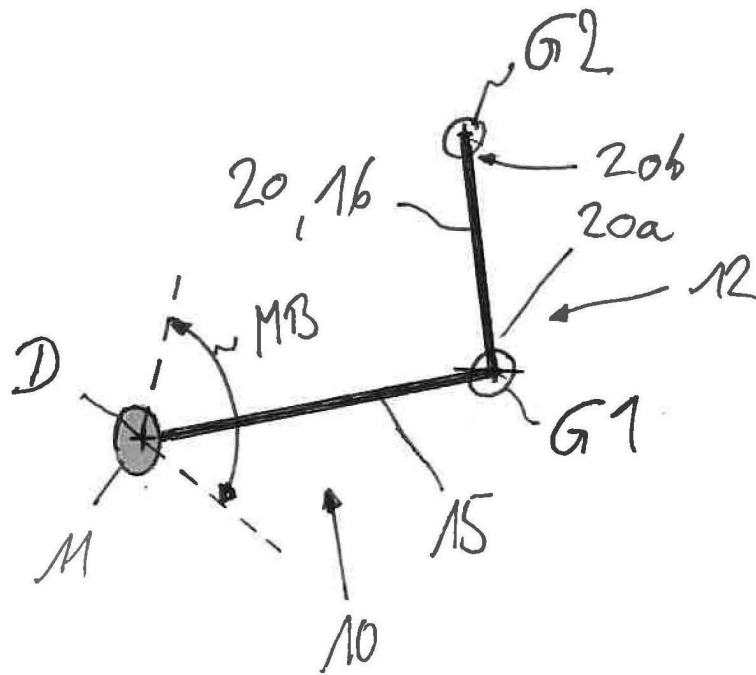


Fig. 3

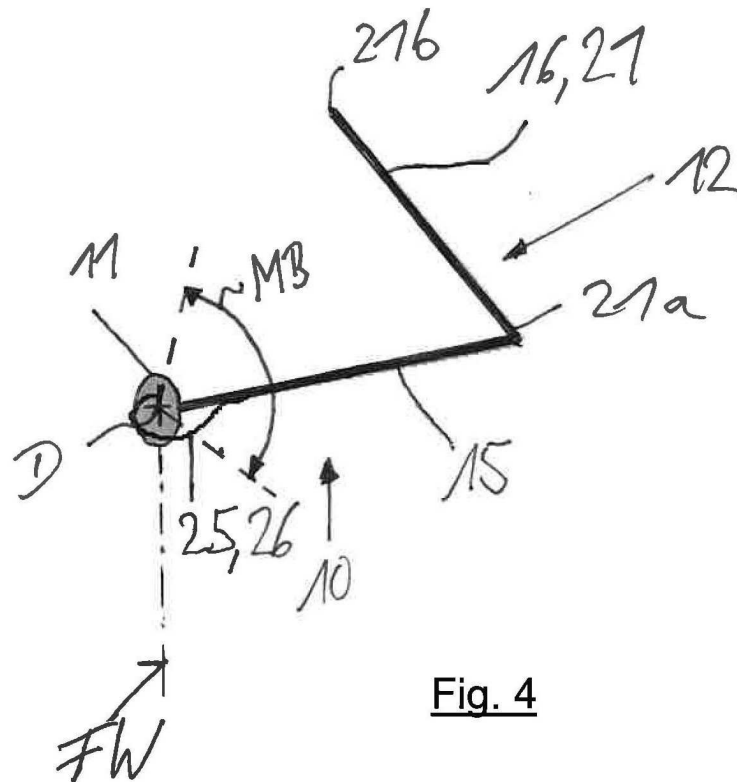


Fig. 4