

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1419/89

(51) Int.Cl.⁵ : **G01G 19/08**

(22) Anmeldetag: 8. 6.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1991

(45) Ausgabetag: 10. 1.1992

(56) Entgegenhaltungen:

DE-PS3722184 US-PS4645018 US-PS4771837 DD-PS 264755

(73) Patentinhaber:

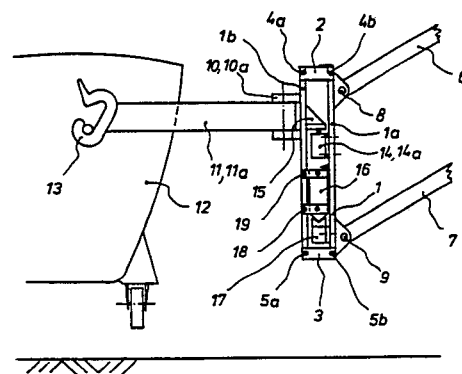
M-U-T MASCHINEN-UMWELTECHNIK-TRANSPORTANLAGEN
GESELLSCHAFT M.B.H.
A-2000 STOCKERAU, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

BROSOWITSCH JOSEF ING.
PURBACH, BURGENLAND (AT).

(54) MÜLLMENGENWÄGEVORRICHTUNG

(57) Müllmengenwägevorrückung für die dynamische Verwägung des pro Müllcontainer anfallenden Müllgewichtes. Sie besteht aus einer Wägézellen aufweisenden Wägéeinrichtung, einer Datenerfassungs- und Speichereinrichtung, einer Behälteridentifizierungsvorrichtung für die kundenspezifische Zuordnung der einzelnen Müllbehälter. Die Wägéeinrichtung weist eine als Gelenkviereck ausgebildete Wiegebrücke auf, welche an einer Hubarme und Behälteraufnahmearme aufweisende Behälterentleervorrichtung angeordnet ist. Im Bereich der Wiegebrücke (1) ist eine auf eine weitere Wägézelle (17) einwirkende Referenzmasse (16) bekannter Größe gelagert. Zur Berechnung und Auswertung der einzelnen Beschleunigungskräfte der Referenzmasse (16) und der Masse des Müllbehälters (12), sowie des Anteils der Behälterentleervorrichtung, ist ein vorzugsweise im Fahrerhaus angeordneter Computer als Datenerfassungs- und Speichereinrichtung vorgesehen.



Die Erfindung betrifft eine Müllmengenwägevorrichtung für die dynamische Verwägung des pro Müllcontainer anfallenden Müllgewichtes, vorzugsweise für die Verwendung an Fahrzeugen, wobei an der am Fahrzeug befindlichen Müllbehälterentleervorrichtung Wägezellen angeordnet sind, welche den Müllbehälter nach dessen Registrierung, z. B. mittels Barcodeleser oder induktiver bzw. kapazitiver Signalgeber, jeweils vor und nach dem Entleeren wiegen und als Gewichts-differenz die tatsächlich entleerte Müllmenge zu einer im Fahrerhaus angeordneten Speicher-, Rechner- und Druckerstation weiterleiten. Die Wägung erfolgt dabei während des Entleervorganges - wobei zur Ermittlung der jeweiligen Beschleunigung des Müllbehälters ein bekanntes, an einer Wiegebrücke angeordnetes Referenzgewicht zusammen mit einer eigenen Wägezelle dient, wobei bei jedem Wägevorgang, welcher in kurzen Intervallen während des Hubvorganges erfolgt, gleichzeitig die Beschleunigungskraft als elektrisches Signal weitergeleitet wird zur Berechnung der tatsächlichen Beschleunigung mit Hilfe eines Mikrochips sowie weiteren Verarbeitung der Informationen mit Hilfe eines eigenen einfachen Computerprogrammes nach den weiter unten definierten Beziehungen.

Bei Wägeeinrichtungen der genannten Art mußte bisher nach Anheben des Müllbehälters der Hubvorgang für eine bestimmte Zeit bis zum Erreichen eines Ruhesignales unterbrochen werden, wobei erst nach der Verwiegung der Entleervorgang fortgesetzt werden konnte. Nachteilig ist dabei der relativ hohe Zeitverlust, der dann bei jeder Wiegung auftritt, und der durch das Abbremsen der Hubeinrichtung sowie äußerer Einflüsse, wie Fahrzeugneigung, Windverhältnisse u. dgl., bedingte unterschiedliche Zeitbedarf bis zum Eintreffen des Ruhesignales. Durch den Zeitverlust entsteht eine erhöhte Verkehrsbelastung sowie eine Verminderung der in der Zeiteinheit erreichbaren Sammelstrecke.

In der DE-PS 37 22 184 ist eine Vorrichtung zum Entleeren von Behältern beschrieben, bei welcher der Kraftaufnehmer der Wiegeeinrichtung an einem Element der Einschüttvorrichtung vorgesehen ist und welche weiters eine Registrier- und Rechereinheit aufweist. Nachteilig ist dabei, daß die durch das Anheben bedingte Beschleunigung des Müllbehälters einen Fehler in der Wägung - sofern diese während des Hubvorganges erfolgt - zur Folge hat, sodaß die Wiegung immer ungenau ist und nur schwer durch Erfahrungswerte korrigiert werden kann; hinzu kommen noch Ungenauigkeiten durch die Fahrzeugneigung, den Winddruck sowie unterschiedliche Hubgeschwindigkeiten durch die verschiedenen Einstellungen der Motordrehzahl und somit des Hydraulikölstromes.

Um nun die Nachteile der bekannten Einrichtungen zu verhindern und um ein eichfähiges System zu erhalten, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, den Entleervorgang ohne Unterbrechung der Hubbewegung auszuführen, wobei ein bekanntes Referenzgewicht in Verbindung mit einer eigenen Wägezelle zur laufenden Berechnung der Beschleunigung des Müllcontainers dient, wobei dieses Referenzgewicht denselben Bewegungsablauf wie der Müllcontainer ausführt, nämlich durch Anordnung an der Wiegebrücke.

Die erfindungsgemäße Müllmengenwägevorrichtung, bestehend aus einer Wägezellen aufweisenden Wägeeinrichtung, einer Datenerfassungs- und Speichereinrichtung, einer Behälteridentifizierungsvorrichtung für die kundenspezifische Zuordnung der einzelnen Müllbehälter, wobei die Wägeeinrichtung eine als Gelenkviereck ausgebildete Wiegebrücke aufweist, welche an einer Hubarme und Behälteraufnahmearme aufweisenden Behälterentleereinrichtung angeordnet ist, ist somit dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Wiegebrücke eine auf eine weitere Wägezelle einwirkende Referenzmasse bekannter Größe gelagert ist, und daß zur Berechnung und Auswertung der einzelnen Beschleunigungskräfte der Referenzmasse und der Masse des Müllbehälters, sowie des Anteils der Behälterentleereinrichtung ein vorzugsweise im Fahrerhaus angeordneter Computer als Datenerfassungs- und Speichereinrichtung vorgesehen ist. Damit sind Fahrzeugneigungen sowie seitliche Einflüsse durch Windkräfte Witterung od. dgl. ohne Bedeutung für die Berechnung des tatsächlichen Müllgewichtes, da das Referenzgewicht denselben Bedingungen ausgesetzt ist, wie der Müllbehälter selbst.

Aus der DD-PS 264 755 ist ein Wägesystem für Fahrzeuge, insbesondere für Fischerei-Fahrzeuge bekannt, mit der eine Massebestimmung auf in Bewegung befindlichen Fahrzeugen mit optimaler Genauigkeit durchgeführt werden soll. Bei diesem bekannte Wägesystem wird eine zusätzliche, zweite Wägeeinrichtung in paralleler Anordnung benützt, wobei eine bekannte Masse einen Sensor beaufschlagt, um die Verfälschungen durch die Roll- bzw. Stampfbewegungen des Schiffes zu korrigieren. Diese parallele Anordnung, welche von der eigentlichen Waage örtlich getrennt ist, ist insofern problematisch, als aufgrund der räumlichen Entfernung der beiden Waagen auch unterschiedliche Beschleunigungen zu erwarten sind. Eine Korrektur für die erste Waage ist somit nicht gewährleistet. Bei der erfindungsgemäßen Waage wird davon ausgegangen, daß nicht das Fahrzeug in Bewegung ist, sondern eine Hubeinrichtung, die sogenannte Müllentleervorrichtung, welche sich normalerweise im Heckbereich des Fahrzeuges befindet, wobei das Fahrzeug selbstverständlich ruht, da ja sonst eine Müllentleerung gar nicht möglich wäre. Im Unterschied zum bekannten Wägesystem nach der DD-PS 264 755 befindet sich auf der erfindungsgemäßen Waage, das heißt, auf der Wiegebrücke, das eigentliche Referenzgewicht, es ist also nicht örtlich getrennt von der eigentlichen Waage, womit auch erreicht wird, daß tatsächlich alle Beschleunigungen der eigentlichen Wägeeinrichtung ident sind mit der Beschleunigung der Referenzwaage. Das heißt, die erfindungsgemäße Waage ist ein sogenanntes "Waage im Waagesystem", das Referenzgewicht befindet sich unmittelbar auf der Brückenplatte der ersten Waage. Eine sinnvolle Problemlösung ist nur dann möglich, wenn die beiden Meßdosen auf ein- und demselben Waagebalken bzw. der Wiegebrücke angeordnet sind, um eine vollkommene Kongruenz der Bewegungen zu gewährleisten. Im übrigen ist von einer Waage gemäß der DD-PS kein lastproportionales Signal zu erwarten, da ja die Wägeeinrichtung selbst ein Eigengewicht aufweist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind zur Erfassung von in unterschiedlichen Richtungen auftre-

tenden Beschleunigungen mehrere Referenzmassen vorgesehen. Die Berechnung und Auswertung der einzelnen Beschleunigungskräfte der Referenzmasse und der Masse des Müllbehälters, sowie des Anteiles der Hubeinrichtung erfolgt erfindungsgemäß mittels eines im Fahrerhaus vorgesehenen Computers. Bevorzugt wird der Wiegevorgang erst nach Erfassung und Speicherung des Müllcontainercodes automatisch eingeleitet. Zweckmäßigerweise wird die Behälterentleereinrichtung automatisch gestoppt, wenn die Identifikationseinrichtung ausfällt. Die Entleereinrichtung ist vorzugsweise mittels elektrohydraulischer Steuerventile betätigbar, wobei bei Nichterfassung eines Meßwertes automatisch der Hubvorgang unterbrochen wird. Vorzugsweise sind die Identifizierungseinrichtungen wie Laserlicht, Leseeinrichtungen, sowie induktive oder kapazitive Signalgeber an der Hub-Kippeinrichtung befestigt, wobei bei Annäherung des Behälters an die Entleereinrichtung automatisch die Identifizierung erfolgt. Zweckmäßigerweise ist im Fahrerhaus neben der Speicher- und Rechnerstation zusätzlich eine Diskettenstation sowie eine Eingabemöglichkeit für die Fahrtroute und Müllsorte vorgesehen. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Wiegebrücke aus zwei im wesentlichen senkrecht stehenden Platten gebildet und die Wägezellen und das Referenzgewicht sind zwischen den beiden Platten angeordnet. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind die Wägezellen mittels Gehängen mit der Wiegebrücke verbunden. Erfindungsgemäß ist die Wiegebrücke als Zwischenglied zwischen den Hubarmen und den Behälteraufnahmearmen eingebaut. Als Wägezellen sind sowohl DMS- als auch piezoelektrische oder hydraulische Meßdosen einsetzbar, wobei diese einzelnen Systeme auch untereinander für die beiden Meßwertaufnehmer kombinierbar sind. Vorzugsweise bildet die Wiegebrücke mit den eingebauten Wägezellen und dem Referenzgewicht eine eigene Einheit, welche an jede beliebige Hub-Kippeinrichtung anbaubar ist.

Anhand der Zeichnungen wird nun ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine seitliche Ansicht einer beispielsweise Ausführung mit Wiegebrücke, Fig. 2 dieselbe Einrichtung in Draufsicht, Fig. 3 eine beispielsweise Anordnung des Referenzgewichtes und Fig. 4 ein Fahrzeug komplett mit Datenerfassungssystem.

Fig. 1 zeigt eine Wiegebrücke (1), welche aus einer Vorderplatte (1a) und einer Rückplatte (1b) besteht, welche ihrerseits mittels Parallelenker (2, 2', 3, 3') einen viereckigen Rahmen bilden. Die Parallelenker (2, 2', 3, 3') sind durch die Lagerstellen (4a, 4b, 5a, 5b) möglichst reibungsfrei gelagert. An der vorderen Seite sind die Hubarme (6, 7) der Hub-Kippeinrichtung über die Lager (8, 8', 9, 9') mit der Wiegebrücke (1) verbunden. Heckseitig befinden sich die Hubarme (11, 11a) schwenkbar über die Lagerkonsolen (10, 10a) mit der Heckplatte (1b) verbunden. Der Müllbehälter (12) wird von Klauen (13, 13') der Hubeinrichtung erfaßt und entleert. Zwischen den Platten (1a, 1b) der Wiegebrücke (1) befinden sich Wägezellen (14, 14a), welche die vertikalen Kräfte des Müllbehälters (12) und die entsprechenden Anteile der Hub-Kippeinrichtung aufnehmen, in der Form, daß die Wägezellen (14, 14a) auf der vorderen Platte (1a) befestigt und die Auflageplatten (15, 15a) an der hinteren Platte (1b) angeordnet sind. In technischer Umkehr können die Wägezellen (14, 14a) auch auf der hinteren Platte (1b) und die Auflageplatten (15, 15a) auf der vorderen Platte (1a) angeordnet sein. Durch das Parallelogramm (1a, 1b, 2, 3) wird erreicht, daß nur vertikale Kräfte zur Wiegung gelangen.

An der Wiegebrücke (1) ebenfalls angeordnet ist das Referenzgewicht (16) mit der Wägezelle (17), welches durch die Lenker (18, 19, 18', 19') mit der Wiegebrücke (1) in Verbindung steht. Das Referenzgewicht (16) kann auch an einem anderen Ort im Bereich der Hubeinrichtung angeordnet werden, es muß nur die gleichen Bewegungen wie der Müllbehälter (12) selbst ausführen. Fig. 2 zeigt die gegenständliche Vorrichtung von oben gesehen, wobei zwei Wägezellen (14, 14a) vorgesehen sind. Fig. 3 zeigt die genauere Darstellung der Anordnung des Referenzgewichtes (16), welches möglichst reibungsfrei, z. B. auch mittels Gehänge, an der Wiegebrücke (1) befestigt ist. Möglich wäre hier auch eine nur gleitende Lagerung des Referenzgewichtes (16) zwischen den Platten (1a, 1b), der Wiegebrücke (1), z. B. mittels Kugeln seitlich geführt. Fig. 4 zeigt ein Fahrzeug in Gesamtansicht, wobei im Fahrerhaus (20) die Registrier- und Rechenanlage mit Drucker (21) vorgesehen ist. Die Leitung (22) ist die Verbindung von der Wägeeinrichtung zur Rechereinheit (21).

Der Wägevorgang, welcher vor dem Entleeren und nach dem Entleeren des Müllbehälters (12) erfolgt und durch die Bildung der Differenz das tatsächlich entleerte Müllgewicht errechnet wird, erfolgt nun dadurch, daß kurz nach Anheben des Behälters (12) mittels der Hubvorrichtung automatisch ein Steuersignal gegeben wird, worauf der Behälter (12) mehrfach hintereinander in Intervallen während des laufenden Hubvorganges gewogen, sodann entleert und dann während der Absetzbewegung im leeren Zustand wieder in Intervallen gewogen wird. Die gemessene Kraft setzt sich dann jeweils zusammen aus dem Behältergewicht und dem Anteil des Gewichtes der Entleervorrichtung, sowie der diesen Gewichten entsprechenden Massen mal deren Beschleunigung. Gleichzeitig mit jeder Wiegung wird auch die Kraft, welche aus der Beschleunigungsbewegung der Referenzmasse (16) folgt, gemessen und in einem Computerprogramm das tatsächlich entleerte Müllgewicht errechnet, wobei eine Mittelung der Werte aufgrund der mehrmaligen Wiegungen automatisch erfolgt.

Der Wägevorgang darf allerdings immer erst dann eingeleitet werden, nachdem der Behälter (12) automatisch identifiziert und registriert worden ist, mit dem Zweck, die zu entrichtenden Gebühren für die Müllabfuhr nach der Gewichtsmenge des Mülls festzulegen. Diese automatische Registrierung kann mit bereits bekannten Methoden, wie z. B. Barcodeleser (d. h. Anordnung eines großflächigen Strichcodes am Behälter) oder mittels induktiver oder kapazitiver Impulsgeber erfolgen.

Die sich ständig während des Hubvorganges ändernde Beschleunigung wird laufend mit Hilfe des bekannten

Referenzgewichtes gemessen bzw. berechnet und dient aufgrund nachstehender physikalischer Zusammenhänge für die exakte und somit eichfähige Ermittlung der tatsächlich entleerten Müllgewichte:

Setzt man in der Ableitung der Programmformel für die Müllmengenmessung

5	$m_{M,v}$	für Masse Müllbehälter, voll in kg,
	$m_{M,l}$	für Masse Müllbehälter, leer in kg,
	m_R	für Masse des Referenzgewichtes in kg,
	a_H	für Beschleunigung beim Heben in m/s^2 ,
	a_S	für Beschleunigung bzw. Verzögerung beim Senken in m/s^2 ,
10	m_{Sch}	für Masse der Schüttung incl. m_R in kg,
	$G_{R,H}$	für Gewicht des Referenzgewichtes beim Heben in N,
	$G_{R,S}$	für Gewicht des Referenzgewichtes beim Senken in N,
	$G_{ges,H}$	für Gesamtgewicht beim Heben in N,
	$G_{ges,S}$	für Gesamtgewicht beim Senken in N,
15	G_M	für entleertes Müllgewicht in (daN) und
	g	für Erdbeschleunigung in m/s^2

20 dann ist $G_{R,H} = m_R \cdot (g + a_H)$; $a_H = \frac{G_{R,H}}{m_R} - g$

25 bzw. $G_{R,S} = m_R \cdot (g - a_S)$; $a_S = g - \frac{G_{R,S}}{m_R}$

Ferner ist:

$G_{ges,H} = m_{Sch} \cdot a_H + m_{M,v} \cdot (g + a_H)$ (Das Schüttungsgewicht selbst ist auf 0 tariert)

30 $G_{ges,S} = m_{M,l} \cdot (g - a_S) - m_{Sch} \cdot a_S$ daraus folgt

35 $m_{M,v} = \frac{G_{ges,H} - m_{Sch} \cdot a_H}{g + a_H}$ und $m_{M,l} = \frac{G_{ges,S} + m_{Sch} \cdot a_S}{g - a_S}$

Die tatsächlich entleerte Müllmenge $m_{Müll} = m_{M,v} - m_{M,l}$ in kg

bzw. das Müllgewicht $G_M = m_{Müll} \cdot g$ in daN

40 Damit ist nur ein Beispiel des Erfindungsgegenstandes im Rahmen des Erfindungsgedankens dargestellt worden. Beispielsweise wäre es auch möglich zwei oder mehrere Referenzgewichte (16) im Bereich der Hubeinrichtung anzuordnen und zwar auch in der Form, daß nicht nur vertikale, sondern auch beispielsweise horizontale
 45 Gewichtsbestimmung zu erreichen. Die Wiegebrücke (1) ist so konstruiert, daß sie für alle Schüttungen verwendet werden kann, einfach als schmales Zwischenstück zwischen den Hubarmen (6, 7) und den Adaptern (11, 11a) für die Behälteraufnahme. Somit ist nur eine geringfügige Abänderung auch von bereits bestehenden Entleervorrichtungen für den Einbau dieses Wiegesystems von Nöten. Eine weitere Sicherheitsvorkehrung ist, daß der Behälter (12) erst nach dessen Registrierung verwogen werden kann und bei Störung der Registrierung
 50 der Hubvorgang automatisch unterbrochen wird. Die zusätzliche Anordnung von Wägezellen (14) bzw. der Kraftaufnehmer kann auch noch an beliebiger Stelle des Hubmechanismus vorgesehen werden und eine Integration der Meßwerte mittels Rechnerprogramm erfolgen. Die Identifizierung der Müllbehälter erfolgt automatisch, wie bereits erwähnt durch Anordnung von bekannten Erkennungselementen an der Hubeinrichtung, sowie am Müllbehälter selbst, wobei bereits bei relativ großem Abstand diese Identifizierung möglich sein sollte.

Die im Fahrerhaus angeordnete Rechner- und Druckerstation sollte ferner auch zur Eingabe der Fahrtroute, der Müllsorte, sowie eventuell auch der Wetterbedingungen dienen.

Ferner wäre es auch möglich, zusätzlich zur normalen Drucker- und Speicherstation eine Diskettenstation vorzusehen, um nach Beendigung der Fahrtroute die gesammelten Daten an eine stationäre Anlage übertragen zu können. Neben den hauptsächlich verwendeten DMS-Wägezellen können auch piezoelektrische Aufnehmer oder hydraulische Druckmeßdosens vorgesehen sein. Die elektrischen Analogsignale werden mittels A/D-Wandler für die Verarbeitung im Computer umgewandelt. Es sei noch erwähnt, daß die Wiegebrücke (1) so konstruiert ist, daß der Abstand der Last von der Wiegebrücke (1) selbst ohne Bedeutung ist, da nur die vertikale Lastkomponente gemessen wird und kein Drehmoment.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Referenzmasse (16) mit der eigenen Wägezelle (17) einen Beschleunigungsaufnehmer (Beschleunigungssensor) darstellt, welche auch als kompakter Bauteil erhältlich ist und aus einer federnd aufgehängten seismischen Masse besteht, deren Auslenkung induktiv erfaßbar ist bzw. an eigenen DMS-Wägezellen aufgehängt ist. Diese beispielsweise induktiven Beschleunigungsaufnehmer können auch mit integrierter Elektronik ausgerüstet sein. Auch ist es möglich Winkelbeschleunigungsaufnehmer zu verwenden, welche ebenfalls eine Referenzmasse in Form eines pendelnden Gewichtes aufweisen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Müllmengenwägevorrichtung, bestehend aus einer Wägezellen aufweisenden Wägeeinrichtung, einer Datenerfassungs- und Speichereinrichtung, einer Behälteridentifizierungsvorrichtung für die kundenspezifische Zuordnung der einzelnen Müllbehälter, wobei die Wägeeinrichtung eine als Gelenkviereck ausgebildete Wiegebrücke aufweist, welche an einer Hubarme und Behälteraufnahmemarme aufweisenden Behälterentleereinrichtung angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Wiegebrücke (1) eine auf eine weitere Wägezelle (17) einwirkende Referenzmasse (16) bekannter Größe gelagert ist, und daß zur Berechnung und Auswertung der einzelnen Beschleunigungskräfte der Referenzmasse (16) und der Masse des Müllbehälters (12), sowie des Anteils der Behälterentleereinrichtung ein vorzugsweise im Fahrerhaus angeordneter Computer als Datenerfassungs- und Speichereinrichtung vorgesehen ist.

2. Müllmengenwägevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erfassung von in unterschiedlichen Richtungen auftretenden Beschleunigungen mehrere Referenzmassen (16) vorgesehen sind.

3. Müllmengenwägevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wiegebrücke (1) aus zwei im wesentlichen senkrecht stehenden Platten (1a, 1b) gebildet ist und die Wägezellen (14, 14a, 17) und das Referenzgewicht (16) zwischen den beiden Platten (1a, 1b) angeordnet sind.

4. Müllmengenwägevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wägezellen (14, 14a, 17) mittels Gehänge mit der Wiegebrücke (1) verbunden sind.

5. Müllmengenwägevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wiegebrücke (1) als Zwischenglied zwischen den Hubarmen (6, 7) und den Behälteraufnahmemarmen (11, 11a) der Behälterentleereinrichtung eingebaut ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

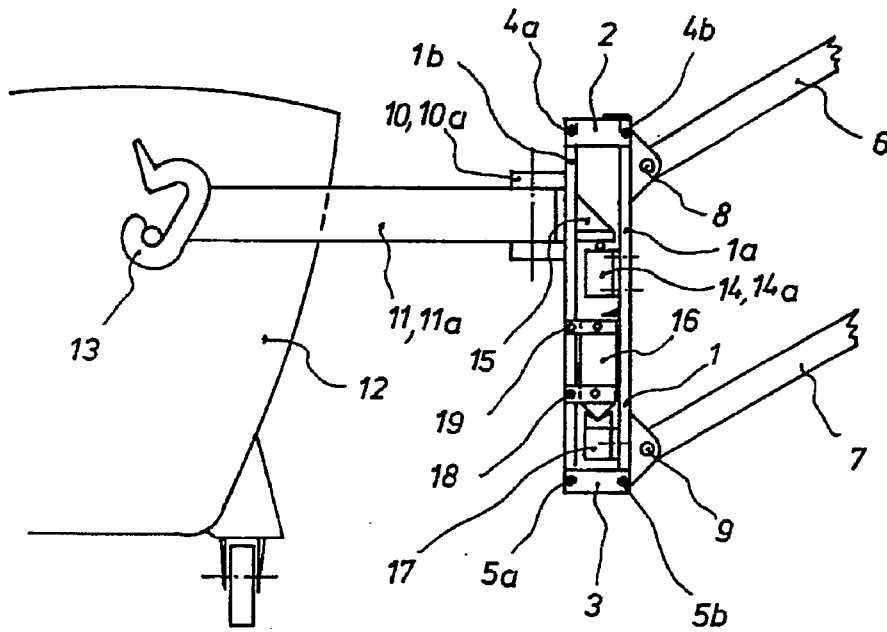


Fig. 1

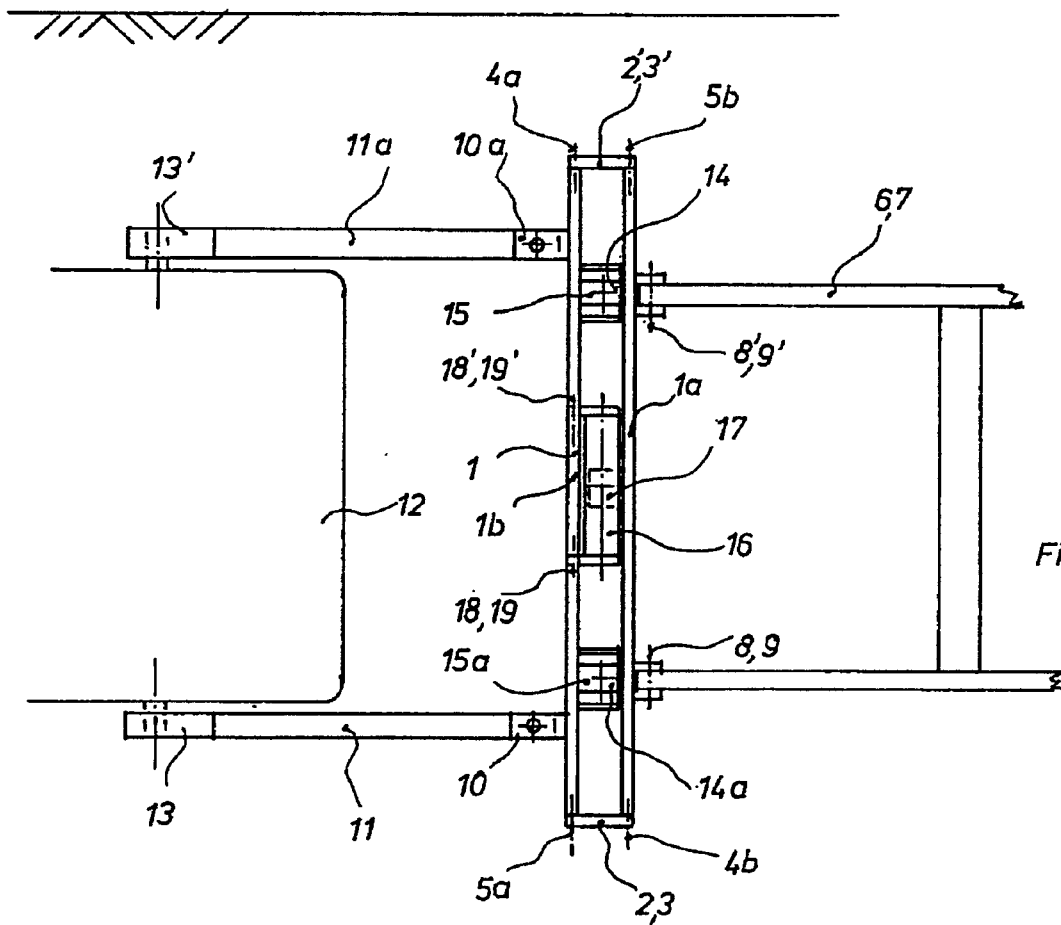


Fig. 2

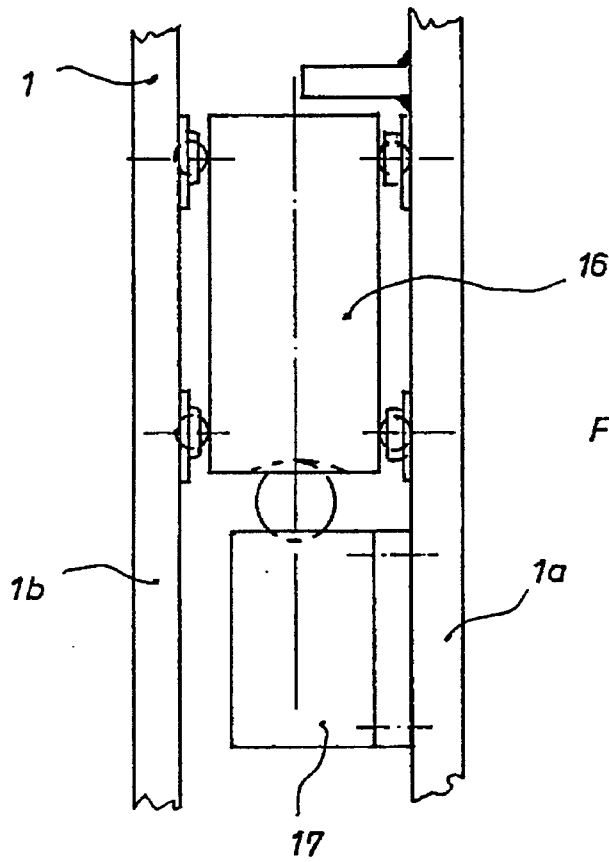


Fig. 3

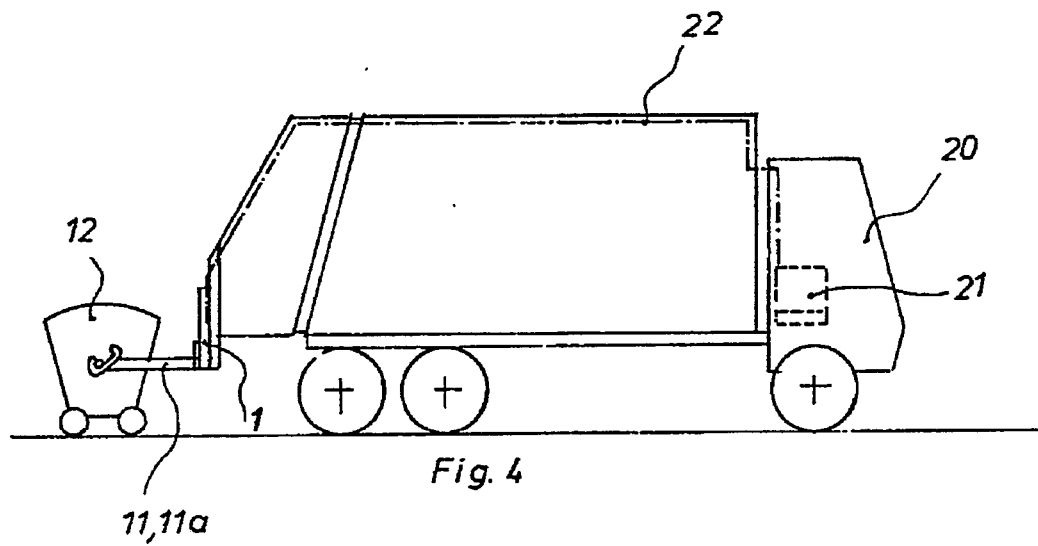


Fig. 4