

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 601/95

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : G01G 19/12

(22) Anmeldetag: 4. 4.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1996

(45) Ausgabetag: 25. 3.1997

(56) Entgegenhaltungen:

AT 399048B EP 402352A1 WO 92/11515A1

(73) Patentinhaber:

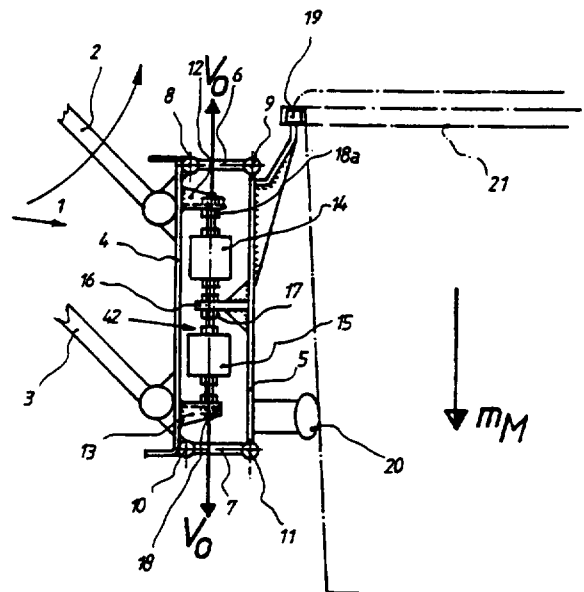
FLAGA TECH TRADE GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-2100 LEOBENDORF BEI KORNEUBURG, NIEDERÖSTERREICH (A)

(72) Erfinder:

BROSOWITSCH JOSEF DIPL.HTL.ING.  
WIEN (AT).

(54) DYNAMISCHES MÜLLWÄGESYSTEM FÜR MÜLLFAHRZEUGE

(57) Dynamisches Müllwägesystem, vorzugsweise für die Anwendung an Müllfahrzeugen, wobei die Müllbehälter während der Hub- bzw. Absenkbewegung der Behälterentleervorrichtung jeweils vor und nach dem Entleeren gewogen werden und durch Bildung des Differenzgewichtes zwischen gefülltem und leerem Müllbehälter die tatsächlich in das Müllfahrzeug entleerte Müllmenge ermittelt wird, wobei wahlweise zur verursachergerechten Zuordnung der entsorgten Müllmengen an den Müllbehältern bzw. den Behälterentleervorrichtungen Identifikationssysteme vorgesehen sind, und die gewonnenen Daten vorzugsweise an eine im Fahrerhaus befindliche Rechner-, Speicher- und Druckerstation weiterleitbar sind und zur Kompensation der unterschiedlichen Wägebewingungen jeweils wenigstens zwei Wägezellen in Belastungsrichtung hintereinander angeordnet sind und sich zwischen den Wägezellen eine seismische Masse befindet, wobei erfindungsgemäß die beiden, in Belastungsrichtung hintereinander angeordneten Wägezellen (14,15;24,25), zwischen zwei, an einer der beiden Brückenplatten (4,5), mit dieser fest verbundenen Konsolen (12,13) zueinander mittels einer Spannvorrichtung (18,18a;28,28a) auf Zug oder Druck, mit der Vorspannkraft ( $V_0$ ) vorgespannt sind und als seismische Masse ( $m_s$ ) zwischen den beiden Wägezellen (14,15;24,25), die Müllmasse, der Müllbehälter und der Anteil der Masse der Behälterentleervorrichtung (1), welche die Brückenplatte (5) mit dem Schüttkamm (19,19a) trägt, vorgesehen ist. Damit ist es möglich, eine exakte Gewichtsermittlung unabhängig von der sich ändernden Vorspannkraft ( $V_0$ ) und den unterschiedlichen Wägebewingungen und Schwingungen durchzuführen, und ein stabiles, den Bewegungen der Behälterentleereinrichtung (1) gegenüber unempfindliches System zu realisieren.



Die Erfindung betrifft ein dynamisches Müllwägesystem, vorzugsweise für die Anwendung an Müllfahrzeugen, wobei die Müllbehälter während der Hub- bzw. Absenkbewegung der Behälterentleervorrichtung im Bereich einer bestimmten Meßstrecke, mehrmals hintereinander, in kurzen Intervallen, mittels einer in der Behälterentleervorrichtung integrierten Waage, welche eine Wiegebrücke mit zwei Brückenplatten aufweist, jeweils vor und nach dem Entleeren gewogen werden und durch Bildung des Differenzgewichtes zwischen gefülltem und leerem Müllbehälter die tatsächlich in das Müllfahrzeug entleerte Müllmenge ermittelt wird, wobei wahlweise zur verursachergerechten Zuordnung der entsorgten Müllmengen an den Müllbehältern bzw. den Behälterentleervorrichtungen Identifikationssysteme vorgesehen sind, und die gewonnenen Daten vorzugsweise an eine im Fahrerhaus befindliche Rechner-, Sicher- und Druckerstation weiterleitbar sind und wobei zur Kompensation der unterschiedlichen Wägebedingungen jeweils wenigstens zwei Wägezellen in Belastungsrichtung hintereinander angeordnet sind und sich zwischen den Wägezellen eine seismische Masse befindet.

Es sind bereits Wägeeinrichtungen der genannten Art bekannt, z.B. nach der AT-PS 399 048, bei welcher jeweils wenigstens zwei Wägezellen in Belastungsrichtung hintereinander oder parallel zueinander angeordnet und unter wahlweisem Zwischenschalten eines Zusatzgewichtes miteinander verbunden sind, wobei die eine Brückenplatte eine Verbindung mit der ersten Wägezelle einer solchen Wägezellenanordnung aufweist, und die jeweils anderen Wägezellen der Wägezellenanordnung definiert mehr- bzw. minderbelastet sind als die ersten Wägezellen und die Wiegebrücke wenigstens zwei Behälteraufnahmeeinrichtungen aufweist. Der Nachteil dieses Systems ist jedoch, daß bereits bei einer sehr geringen Meßgenauigkeit in der Meßkette ein relativ hoher Fehler in der Ermittlung der Müllmasse auftritt, da infolge des nur relativ - aus Platz- und Gewichtsgründen - gering ausführbaren Zusatzgewichtes zwischen den beiden Wägezellen eine enorme Fehlerverstärkung bei Meßungenauigkeiten auftritt. Ein weiterer Nachteil besteht auch darin, daß bei dem System nach der AT-PS 399 048 für die Ermittlungen der Müllmasse der Offsetwert der Wägezellen bekannt sein muß, d. h. jener Wert den das System im vollkommen unbelasteten Zustand aufweist. Dieser Wert ändert sich jedoch ständig, vor allem deshalb, weil die in der Behälterentleervorrichtung eingebaute Müllwaage starken Rüttel- und Schwenkbewegungen ausgesetzt ist und beim Überkopfschwenken der Müllbehälter, für deren vollständige Entleerung, die Meßzellenanordnung im umgekehrten Sinne belastet wird, wobei insbesondere bei Verwendung einer auf Zug arbeitenden Meßzellenanordnung mit kardangelagerten Meßzellen ein Ausknicken der Meßzellenanordnung erfolgt. Nachteilig ist bei diesem bekannten System ferner, daß durch die große Länge der Meßzellenanordnung, welche in ihrer Mitte keine Abstützmöglichkeit zuläßt, es zu transversalen Schwingungen kommt, welche ebenfalls das Meßergebnis verfälschen. Ein weiterer Nachteil einer Ausführung nach der AT-PS 399048 B ergibt sich daraus, daß bei Verwendung von zwei Behälteraufnahmeeinrichtungen an einer einzigen Wiegebrücke der Forderung beide Müllgewichte bei zwei gleichzeitig entleerten Behältern exakt zu erfassen nicht nachgekommen werden kann, da aufgrund des ständig variierenden Massenschwerpunktes des Mülls innerhalb des Behälters keine brauchbaren Schwerpunktsabstände zugeordnet werden können. Aus der EP 0 292 866 A1 ist ferner eine Vorrichtung zum gewichtsmäßigen Erfassen von Müll in einem Behälter, der in die Behälteraufnahme einer an einem Sammelfahrzeug angeordneten Entleerungsvorrichtung eingesetzt wird, bekannt, wobei die Behälteraufnahme gegenüber einem Tragorgan der Entleerungsvorrichtung längsverschiebbar ist und beide Organe mittels federelastischer Elemente, z.B. Federblechen parallelverschiebbar miteinander verbunden sind, und die Behälteraufnahme mit einer Wägezelle in Wirkverbindung steht. In der Beschreibung dieser Vorrichtung findet sich allerdings kein Hinweis wie die Fehlerquellen einer allfälligen dynamischen Verwiegung eliminiert werden könnten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde die Nachteile der bekannten Vorrichtungen zu vermeiden und ein Wiegesystem für die dynamische Verwiegung der in das Müllfahrzeug entleerten Müllmasse zu schaffen, bei welchem auf relativ einfache und wirtschaftliche Weise Störeinflüsse, welche die Wägungen verfälschen, automatisch eliminiert werden. Insbesondere soll dabei auch die Wägezellenanordnung stabiler und unempfindlich gegen mechanische Störungen sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die beiden in Belastungsrichtung hintereinander angeordneten Wägezellen, zwischen zwei an einer der beiden gegenüberliegenden Brückenplatten, mit dieser fest verbundenen Konsolen zueinander mittels einer Spannvorrichtung auf Zug oder Druck mit einer Vorspannkraft ( $V_0$ ) vorgespannt sind und daß als seismische Masse zwischen den beiden Wägezellen, die Müllmasse, der Müllbehälter und der Anteil der Masse der Behälterentleervorrichtung, welcher die dem Müllbehälter zugewandte Brückenplatte mit dem den Müllbehälter aufnehmenden Schüttkamm umfaßt, vorgesehen sind, wobei die Einleitung der Massenkräfte mittels eines mit der jeweils anderen Brückenplatte fest verbundenen Tragarmes erfolgt, welcher eine Verbindung zwischen der Brückenplatte und dem Verbindungsbereich zwischen den, in Belastungsrichtung hintereinander angeordneten Wägezellen herstellt. Sodaß sich die Kraftwirkung der gesamten seismischen Masse auf die Anzahl der vorhandenen Wägezellen

pro Müllwaage aufteilt, wobei die beiden, sich in Belastungsrichtung gegenüberliegenden, oberhalb und unterhalb des Tragarmes befindlichen Wägezellen gleichzeitig gegensinnig - je nach augenblicklicher Krafrichtung - jeweils be- bzw. entlastet werden. Damit ist ein Wägesystem zur dynamischen Verwiegung an einem Müllfahrzeug geschaffen, welches eine Wägezellenanordnung aufweist, mit welcher die Störeinflüsse wirksam ausgeschaltet werden können, insbesondere jedoch auch - wie weiter hinten gezeigt wird - bei diesem System der Vorspannwert keinen Einfluß auf die Wiegung hat. Zudem wird durch die erfindungsgemäße Konstruktion erreicht, daß die Meßzellenanordnung durch deren Abstützung in der Mitte, mittels der jeweiligen Tragarme, eine Querschwingung verhindert. Im Unterschied zu den bekannten Ausführungen, sind also beide Wägezellen primär an einer einzigen Brückenplatte befestigt, wobei die Wägezellenanordnung auf Zug oder Druck vorgespannt ist. Die weiteren Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Anhand von beispielsweise Zeichnungen soll nun die erfindungsgemäße Konstruktion näher erläutert werden:

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Wägesystem in Seitenansicht für eine Wägezellenanordnung in Zugbelastung;

Fig. 2 zeigt eine Ausführung mit auf Druck zu belastende Wägezellen;

Fig. 3 stellt eine Balkenschüttung dar, mit zwei Schüttkammen an zwei getrennten Waagen;

Fig. 4 ist eine schematische Darstellung der gesamten Anordnung an einem Müllfahrzeug;

Fig. 5 zeigt das Schwingungsdiagramm der erfindungsgemäßen Meßzellenanordnung;

Fig. 6 ist die Darstellung der Meßkette eines Wägeindikators.

Fig. 7 zeigt ein Schema des mechanischen Modells.

Fig. 1 zeigt eine Behälterentleervorrichtung -1-, bestehend aus zwei, hydraulisch schwenkbaren Hubarmen -2,3-, welche eine vordere Brückenplatte -4- tragen. An dieser Brückenplatte -4- sind zwei Konsolen -12,13- fix angeordnet, zwischen welchen eine Wägezellenanordnung -42-, bestehend aus zwei Zug-DMS-Wägezellen -14,15- mit einer integrierten Brückenschaltung vorgesehen ist. Diese Wägezellen -14,15- sind mittels einer Spannvorrichtung -18,18a- zwischen den Konsolen -12,13- mit einer Vorspannkraft (Vo) vorgespannt; sodaß beide Wägezellen -14,15- vorerst im, durch Gewichtskräfte unbelasteten Zustand, mit der gleichen Zugkraft (Vo) belastet sind. Eine hintere Brückenplatte -5- ist mittels Lenkern -6,7- mit der vorderen Brückenplatte -4- gegenüber dieser parallel verschiebbar verbunden, wobei durch die möglichst reibungsfrei ausgebildeten Lagerstellen -8,9,10,11- ein Lenkerparallelogramm gebildet wird. Durch dieses Lenkerparallelogramm ist gewährleistet, daß der Abstand des Schwerpunktes der Masse (mM) des mit Müll gefüllten Müllbehälters keinen Einfluß auf die Gewichtsbestimmung ausübt. Die hintere Brückenplatte -5- weist einen mit dieser fest verbundenen Tragarm -16- auf, welcher im Bereich zwischen den beiden Wägezellen -14,15- mit diesen mittels der Schraubverbindung -17- verbunden ist. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besitzt der Tragarm -16- eine Spielmöglichkeit, in Form eines Gleitstückes oder dgl., im rechten Winkel zur Belastungsrichtung, um eine Biegebelastung der Wägezellen -14,15- jedenfalls zu verhindern. Die hintere Brückenplatte -5- trägt ferner den Schüttkamm -19- in welchen der Müllbehälter -21- eingehängt wird, der sich im unteren Bereich gleichzeitig an einer elastischen Auflage -20- abstützt. Die beiden Wägezellen -14,15- mit den Konsolen -12,13- und dem Tragarm -16- bilden die Wägezellenanordnung -42-. Durch diese Konstruktion wird erreicht, daß sich sämtliche Kräfte, welche über den Tragarm -16- eingeleitet werden, auf die beiden Wägezellen -14,15-, je nach deren spezifischem Wägezellenmodul (c), aufteilen. Der Wägezellenmodul (c) ist proportional jenem Faktor, mit welchem der digitale Meßwert einer Wägezelle (14,15) multipliziert werden muß, um das entsprechende Gewicht in (N) oder (kg...Masse) zu erhalten. Bei gleichem Modul (c) teilt sich die Kraft gleichmäßig auf die beiden Wägezellen - 14,15- auf. Dadurch wird die obere Wägezelle -14- mehr belastet, die untere Wägezelle -15- entlastet. Die genaue Darstellung erfolgt bei der Beschreibung der Fig. 5.

Fig. 2 zeigt eine Balkenschüttung, bei welcher eine Kippwelle -27- (der Balken) die mit einer vorderen Brückenplatte -4- schwenkbar verbunden ist. Für die Konstruktion des Waagenparallelogrammes und gleichzeitig für die Verbindung mit der hinteren Brückenplatte -5- sind dabei Blattfedern -22,23- vorgesehen, welche jeweils mittels Halteflanschen -26,26a- festklemmbar sind. Als Wägezellen -24,25- sind dabei Druckmeßzellen installiert, welche mittels an beiden Seiten der Wägezellen -24,25- angeordneter Spannschrauben -28,28a-, unter Mitklemmen des Tragarmes -16- auf Druck, mit der Vorspannkraft (Vo) vorgespannt sind. Bei Belastung wird bei dieser Meßzellenanordnung -43- die untere Wägezelle -25- mehr belastet und die obere Wägezelle -24- entlastet. Fig. 3 zeigt die Ausführung einer Balkenschüttung, bei welcher für die beiden Schüttkämme -19,19a-, zwei voneinander getrennte Waagen, zur getrennten Gewichtsermittlung, vorgesehen sind. Bei dieser Schüttung, welche auch in Fig. 2 dargestellt ist, werden zwei Schlitten - 30,30a- senkrecht, mittels Hydraulikzylinder, in seitlich angeordneten Schienen - 29,29a- auf und ab bewegt. Die beiden Schüttkämme -19,19a- führen eine idente Bewegung aus und sind je auf einer

hinteren Brückenplatte -5- befestigt, welcher mit eine vorderen Brückenplatte -4- jeweils mittels vier Blattfedern 22,22a,23,23a- bzw. -22b,22c,23b,23c- in Verbindung stehen. Jede der beiden Waagen weist auch je zwei Wägezellenanordnungen -43- auf. Somit können die Mullgefäße -21,21a- von zwei verschiedenen Kunden exakt und gleichzeitig verwogen werden. Diese Balkenschüttung ermöglicht aber auch, daß ein

5 Großraumbehälter -31-, welcher beide Schüttkämme -19,19a- zu seiner Aufnahme benötigt, entleert werden kann. Im unteren Bereich der Führungsschiene -29a- sind zwei induktive Näherungsschalter - 33,34- an einem Blech -32- verstellbar befestigt, angeordnet. Diese Näherungssensoren -33,34- initiieren den Beginn und das Ende des Wiegevorganges im Meßstreckenbereich (s), jeweils beim Heben und Absenken des Müllbehälters - 21,21a- bzw. -31-.

10 Fig. 4 zeigt eine Darstellung des Gesamtsystems. An einem Fahrgestell -35- ist ein Sammelbehälter -36- befestigt, in dessen Heckbereich eine Behälterentleervorrichtung -1- oder auch Schüttung oder Hub-Kippvorrichtung genannt, angeordnet ist. In der Schüttung -1- ist die Waage integriert und eine Antenne -41- vorgesehen, zur Identifikation der Müllbehälter -21- und -31- in bezug auf Kundennummer, Behältergröße, Müllart, Datum und Uhrzeit usw., wobei diese Identifikation mittels an den Müllbehältern -21,31-, in

15 einem möglichst geschützten Bereich angebrachten, passiven, batterielosen Codeträgern, auch Chips, Tags oder Transponder genannt, erfolgt. Die Antennen -41- senden ein permanentes UKW-Signal aus; bei Annäherung eines Codeträgers -40- wird der in diesem befindliche Schwingkreis angeregt und sendet seinerseits die in ihm gespeicherten Daten an die Antenne -41-, welche ihrerseits die Daten an das im Fahrerhaus -37- befindliche Wägeterminal -38-, gemeinsam mit den ermittelten Müllgewichten, mittels eines

20 Datenbus -39- weiterleitet.

In Fig. 5 ist der Schwingungsvorgang einer Meßzellenanordnung -42- nach Fig. 1 dargestellt. Die Wägezellenanordnung -42- weist eine Vorspannung (Vo) auf. Wird nun die Wägezellenanordnung -42- durch Einleitung der Gewicht- und Massenkräfte mittels des Tragarmes -16- belastet, teilt sich die Last - bei Wägezellen -14,15- mit gleicher Kapazität - gleichmäßig auf. Dargestellt durch die symm. Kurven (45) und (46).

Die Bezeichnungen für die Berechnung lauten:

ms .....gesamte seismische Masse;  $ms = mSA + mM$

mSA .... Masse des Schüttungsanteiles, welcher den Schüttkamm -19- und die hintere Brückenplatte -5- trägt;

30 mM .... Masse Müllbehälter inkluse der in diesem befindlichen Müllmasse (mMüll)

Vo .... Zug- bzw. Druckvorspannung der Wägezellenanordnungen -42,43-

a ..... Beschleunigung

c1,c2,c ..... Wägezellenmoduli

F1 ...Kraft an der oberen Meßzelle (14) in [N]

35 F2 ...Kraft an der unteren Meßzelle (15) in [N]

F1' ...Mittelwert der Kraft an der oberen Meßzelle (14) in [N]

F2' ...Mittelwert der Kraft an der unteren Meßzelle (15) in [N]

$\Delta F_h, \Delta F_s, \text{allg. } \Delta F$  .... Gewichtsdifferenzmittelwerte beim heben bzw. senken

$\alpha$  .....Neigung der Meßanordnung zur Senkrechten

40 g .....Erdbeschleunigung

te .....Einschwingzeit

T .....Zeitintervall

Dann ergibt sich nach Fig. 5, wobei  $c1 = c2$ :

45

$$\Delta F = F1' - F2' = (Vo + ms/2 \cdot g) - (Vo - ms/2 \cdot g) + (ms/2 \cdot a - ms/2 \cdot a) = ms \cdot g$$

< statischer Anteil >                      < dynam. Anteil >

50 Die Vorsspannung (Vo) fällt also heraus!

d.h.  $ms = \Delta F / g$  bei einer Wiegeserie und bei  $\cos \alpha = 1$ . Die tatsächlich in das Müllfahrzeug entleerte Müllmasse ( $\Delta ms$ ) ist die Differenzmasse vor und nach der Entleerung:

$$\Delta ms = (\Delta F_h - \Delta F_s)/g$$

55 Sinnvollerweise wird die Vorspannung (Vo) so hoch gewählt werden, daß bei maximal möglicher Belastung die untere Wägezelle -15- nicht bis auf den Wert Null entlastet wird, d.h. also daß die Vorspannung (Vo) wenigstens den halben Wert der max. auftretenden Gesamtkraft erreicht. Aus der Darstellung nach Fig. 5 ist

ferner erkennbar, daß die Ermittlung von (Vo) auf einfache Weise durch die Gleichung  $[Vo = (F1' + F2')/2]$  erfolgen kann. Die Mittelwertbildung der Meßwerte (F1,F2) erfolgt in der Rechnerstation -38- im Fahrerhaus -37- und kann als arithmetischer, geometrischer oder Impulsmittelwert usw. dargestellt werden. Der Impulsmittelwert wäre nach Fig. 5 folgendermaßen zu berechnen:

5 Impuls  $dP = F \cdot dt$ ; der Gesamtimpuls (47) ist dann  $P = \int F \cdot dt$  im Intervall  $[t_2-t_1]$ . Der Mittelwert ist dann  $(ms.g = \Delta P / T)$ . Die Abtastfrequenz (sampling rate) muß nach dem Abtasttheorem mindestens die doppelte Frequenz der maximal auftretenden Frequenz des Systems betragen, damit keine Signalinformationen verloren gehen. Die Signalkonditionierung kann mittels A/D-Wandler erfolgen oder mittels Spannung-Frequenz-Umsetzung, bei welcher die analoge Meßspannung einem Frequenzwert proportional ist, deren  
10 Meßgenauigkeit jedoch von der Integrationskapazität abhängt. Der Beginn der Messungen sollte erst nach einer gewissen Einschwingzeit ( $t_e$ ), wie in Fig. 5 dargestellt erfolgen.

Fig. 6 zeigt die Meßstrecke des Wägeindikators. Eine kostante Spannungsversorgung -48- versorgt die Wägezelleneinheit -42,43- mit Gleichstrom. Die Analogsignale der Wägezelleneinheit -42,43- werden pro Wägezelle -14,15- mittels Verstärker -49- verstärkt und dem A/D-Wandler bzw. dem Spannung-Frequenz-Umsetzer -50- zugeführt. Die weitere Verarbeitung der Signale erfolgt im Wiegeterminal -38-, nach den  
15 angegebenen Maßnahmen.

Fig. 7 zeigt schematisch das erfindungsgemäße mechanische Modell und soll zur allgemeinen Ableitung der Bewegungsgleichungen dienen. Ein starrer Basiskörper (A) (Schüttung -1-) wird nach einer beliebigen Zeitfunktion  $x(A)t$  geradlinig bewegt. Die Aufteilung der statischen Kräfte und Massenkräfte ( $F = F_1 + F_2$ ) an den Wägezellen -14,15- ist - wie erwähnt - abhängig von den Wägezellenmoduli ( $c_1, c_2$ ),  
20 welche einer Federkonstanten entsprechen und erfolgt nach dem Verhältnis  $F_1 = F \cdot [c_1 / (c_1 + c_2)]$  und  $F_2 = F \cdot [c_2 / (c_1 + c_2)]$ . Die Bewegungsgleichungen für die obere und untere Wagezelle (14,15) lauten:

25  $[c_1 / (c_1 + c_2)] \cdot ms \cdot a = F_1 - [c_1 / (c_1 + c_2)] \cdot ms \cdot g \cdot \cos \alpha - Vo \quad (1)$

$[c_2 / (c_1 + c_2)] \cdot ms \cdot a = - F_2 - [c_2 / (c_1 + c_2)] \cdot ms \cdot g \cdot \cos \alpha + Vo \quad (2)$

Durch Division von Glg. (1) durch Glg. (2) folgt:  $F_1 + F_2 \cdot (c_1/c_2) = Vo \cdot [1 + (c_1/c_2)]$ ; ist  $c_1 = c_2$  folgt die bereits angegebene Gleichung  $F_1 + F_2 = 2 \cdot Vo$ .

30 Durch Addition von Glg. (1) und Glg. (2) folgt:

$ms \cdot (g \cdot \cos \alpha + a) = (F_1 - F_2) \dots \dots \dots$  Glg. (3); der Einfluß der Neigung ( $\alpha$ ) kann eliminiert werden durch vorherige statische Messung, ohne Müllbehälter (21). Dabei folgt ausgehend vom bekannten, an sich konstanten Schüttungsanteil (mSA):  $\cos \alpha = \Delta F_{st} / (mSA \cdot g)$ , wobei  $\Delta F_{st}$  die Gewichts Differenz: von ( $F_{1st} - F_{2st}$ ) im statischen System darstellt. Durch Einsetzen von ( $\cos \alpha$ ) in Glg. (3) und Mittelwertbildung von  $F_1$   
35 und  $F_2$  folgt:

$ms = (\Delta F / \Delta F_{st}) \cdot mSA \quad \text{Glg. (4)}$

Damit sind einige Beispiele des Erfindungsgegenstandes beschrieben, wobei im Rahmen der Grundidee  
40 viele weitere Varianten denkbar sind. Z.B. kann die Wägezellenanordnung -42,43- nach Fig. 1 und Fig. 2 in Bezug auf die Wiegebrücke auch spiegelbildlich angeordnet sein, sodaß also die beiden Konsolen -12,13- an der hinteren Brückenplatte -5- befestigt sind. Als Wagezellen -14,15;24,25- können außer den DMS-Wägezellen auch Kraftaufnehmer auf kapazitiver, induktiver oder piezoelektrischer Basis Verwendung finden. Wobei die Wägezellen -14,15;24,25- als Zug- oder Drückelemente oder Biegestäbe ausgeführt sein  
45 können. Bei Verwendung von Wägezellen mit integrierter Parallelführung erübrigt sich die Installation von Parallelogrammenkern -6,7;22,23-, da diese Funktion von den Wägezellen selbst aufgenommen würde und beide übereinander angeordneten Wägezellen, an einer der beiden Brückenplatten -4,5- direkt angeschraubt wären- Weiters können für den Bau des erfindungsgemäßen Wägesystems auch DMS-Geber in Wheatstone-Brückenschaltung mit Biegering als Meßfeder eingesetzt werden. Diese Konstruktion ist äußerst  
50 unempfindlich gegenüber Querkräften. Eine weitere Möglichkeit besteht auch darin, die Wägezellen (14,15;24,25) an einem vertikalen Gleitarm, mit einer Vorspannmöglichkeit einzusetzen, womit die Parallelogrammanlenkung entfällt. Das erfindungsgemäße Wägesystem kann für alle Arten von Behälterentleervorrichtungen-1- eingesetzt werden, z.B. auch Automatikschüttungen, bei welchen nach Einhängen des Müllbehälters (21,31) automatisch der Entleerzyklus bis zum Absetzen des Behälters (21,31) eingeleitet  
55 wird; oder für Schüttungen, welche die Behälter -21,31-selbsttätig, vom Fahrerhaus gesteuert aufnehmen; oder für Seitenschüttungen, Frontschüttungen usw.

## Patentansprüche

- 5  
70  
15  
20  
25
1. Dynamisches Müllwägesystem, vorzugsweise für die Anwendung an Müllfahrzeugen, wobei die Müllbehälter während der Hub- bzw. Absenkbewegung der Behälterentleervorrichtung im Bereich einer bestimmten Meßstrecke, mehrmals hintereinander, in kurzen Intervallen, mittels einer in der Behälterentleervorrichtung integrierten Waage, welche eine Wiegebrücke mit zwei Brückenplatten aufweist, jeweils vor und nach dem Entleeren gewogen werden und durch Bildung des Differenzgewichtes zwischen gefülltem und leerem Müllbehälter die tatsächlich in das Müllfahrzeug entleerte Müllmenge ermittelt wird, wobei wahlweise zur verursachergerechten Zuordnung der entsorgten Müllmengen an den Müllbehältern bzw. den Behälterentleervorrichtungen Identifikationssysteme vorgesehen sind, und die gewonnenen Daten vorzugsweise an eine im Fahrerhaus befindliche Rechner-, Speicher- und Druckerstation weiterleitbar sind und wobei zur Kompensation der unterschiedlichen Wägebedingungen jeweils wenigstens zwei Wägezellen in Belastungsrichtung hintereinander angeordnet sind und sich zwischen den Wägezellen eine seismische Masse befindet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden in Belastungsrichtung hintereinander angeordneten Wägezellen (14,15;24,25), zwischen zwei an einer der beiden gegenüberliegenden Brückenplatten (4,5) mit dieser fest verbundenen Konsolen (12,13) zueinander mittels einer Spannvorrichtung (18,18a;28,28a) auf Zug oder Druck mit einer Vorspannkraft (Vo) vorgespannt sind und daß als seismische Masse (ms) zwischen den beiden Wägezellen (14,15;24,25) die Müllmasse, der Müllbehälter (21,31) und der Anteil der Masse der Behälterentleervorrichtung (1), welcher die dem Müllbehälter (21,31) zugewandte Brückenplatte (5) mit dem den Müllbehälter (21,31) aufnehmenden Schüttkamm (19,19a) umfaßt, vorgesehen sind, wobei die Einleitung der Massenkräfte mittels eines mit der jeweils anderen Brückenplatte (4) bzw. (5) fest verbundenen Tragarmes (16,16a,16b,16c) erfolgt, welcher eine Verbindung zwischen der Brückenplatte (4) bzw. (5) und dem Verbindungsbereich zwischen den, in Belastungsrichtung hintereinander angeordneten Wägezellen (14,15;24,25) herstellt.

30

  2. Dynamisches Müllwagesystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Verwendung einer Balkenschüttung mit zwei voneinander getrennten Schüttkämmen (19,19a), zwei voneinander getrennte, unabhängig voneinander arbeitende Müllwaagen vorgesehen sind, wobei jede der beiden nebeneinander liegenden, die selbe Hub- Kippbewegung ausführenden Waagen, je zwei Wägezellenanordnungen (42,43) aufweist.

35

  3. Dynamisches Müllwagesystem nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Tragarm (16,16a, 16b,16c) ein Gleitstück im Befestigungsbereich zwischen den beiden übereinander angeordneten Wägezellen (14,15;24,25), zur Erzielung eines Bewegungsspielraumes im rechten Winkel zur Belastungsrichtung der Wägezellen (14,15;24,25), aufweist.

40

  4. Dynamisches Müllwagesystem nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erreichung einer Parallelogrammführung zwischen vorderer Brückenplatte (4) und hinterer Brückenplatte (5) Wägezellen mit integrierter Parallelführung eingebaut sind.

Hiezu 7 Blatt Zeichnungen

45

50

55







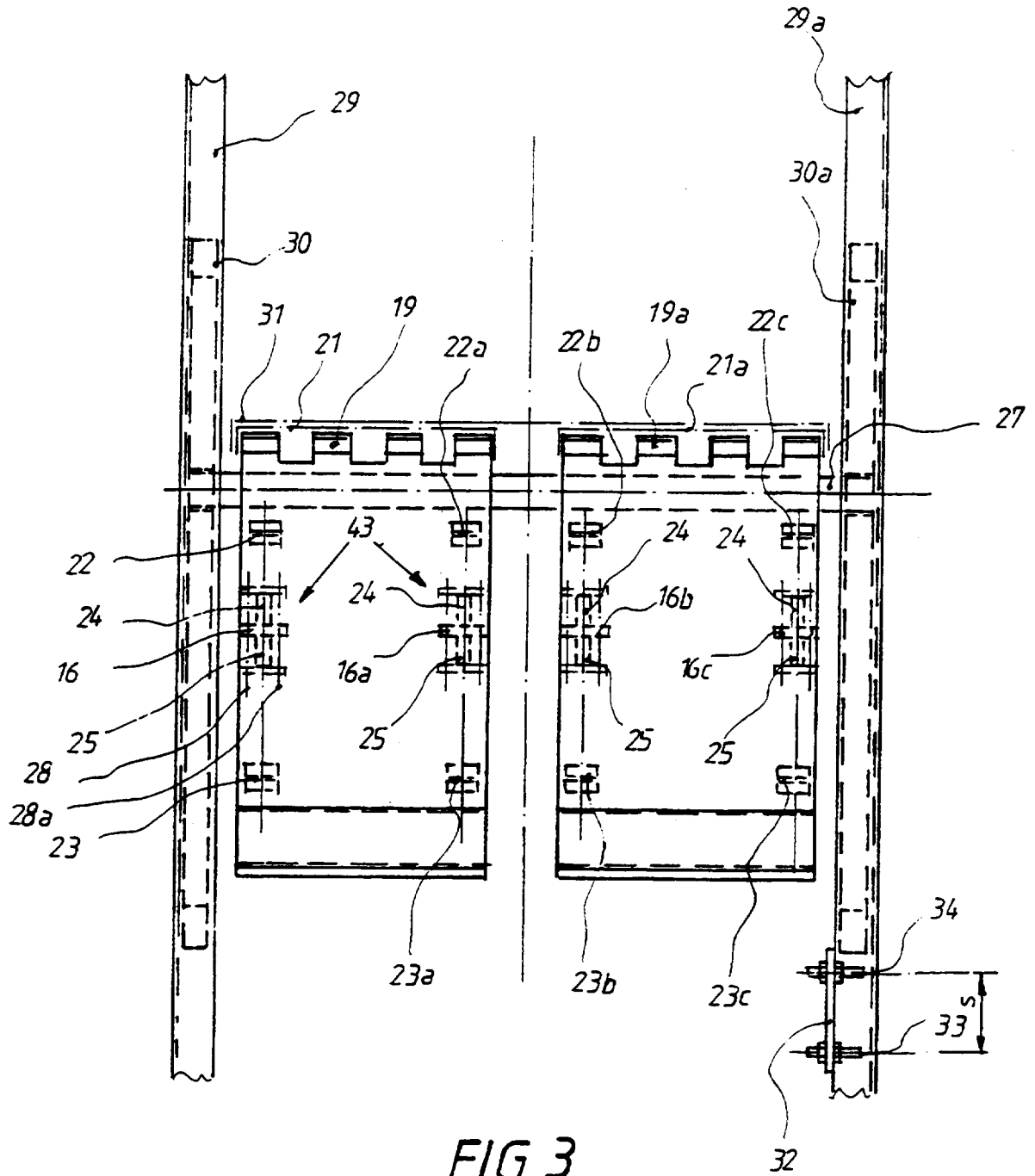


FIG. 3

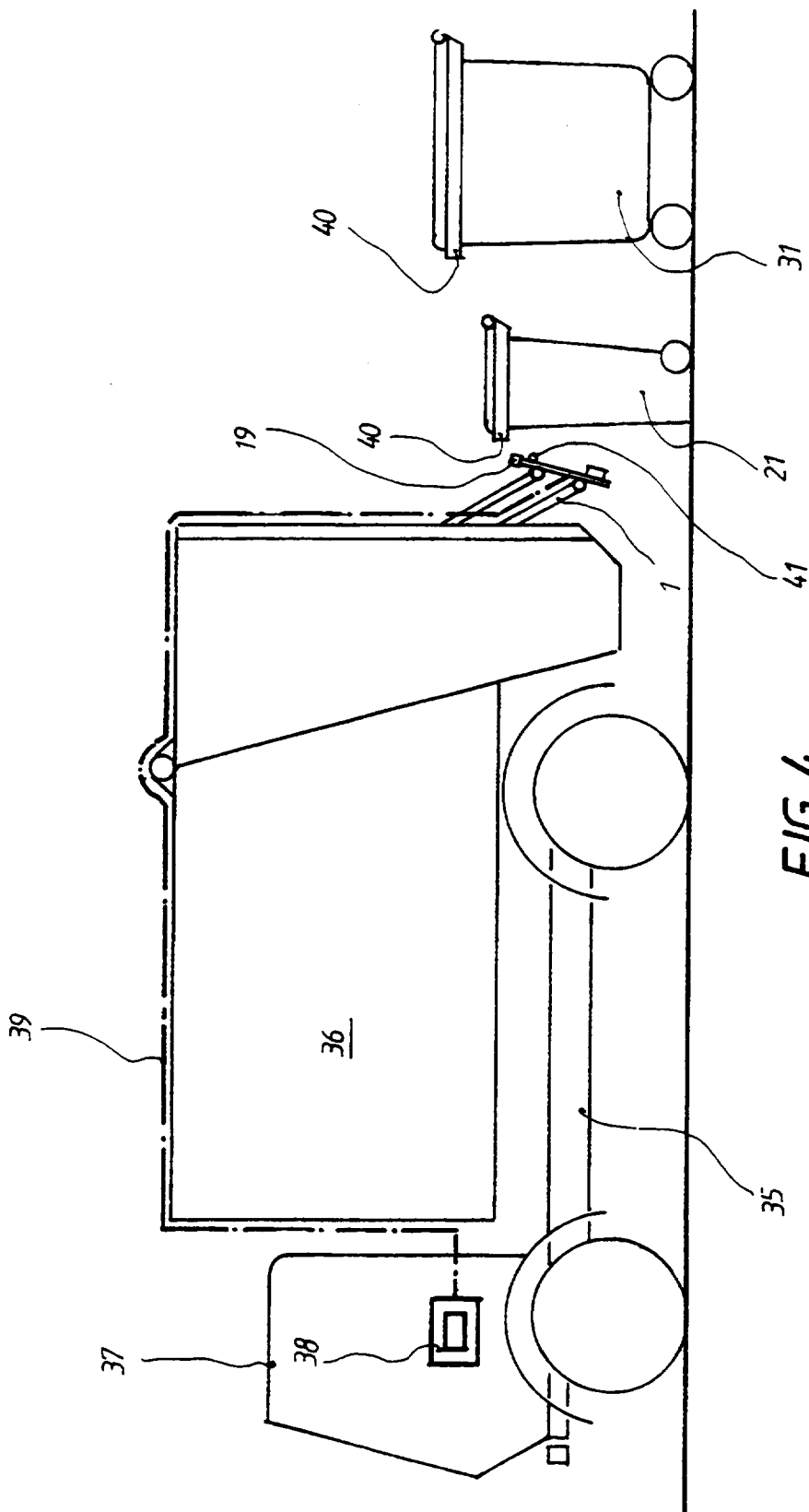


FIG. 4

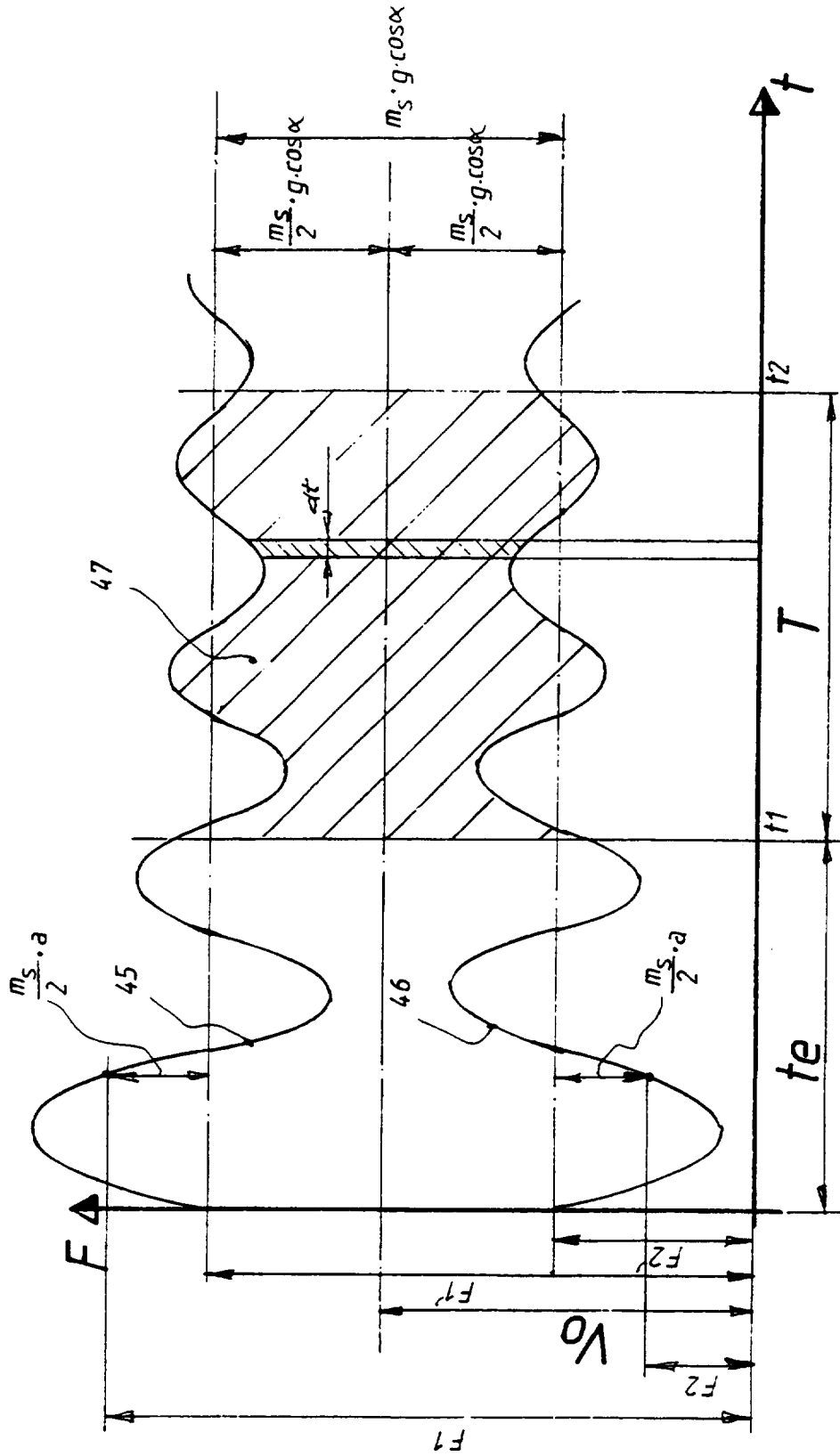


FIG. 5

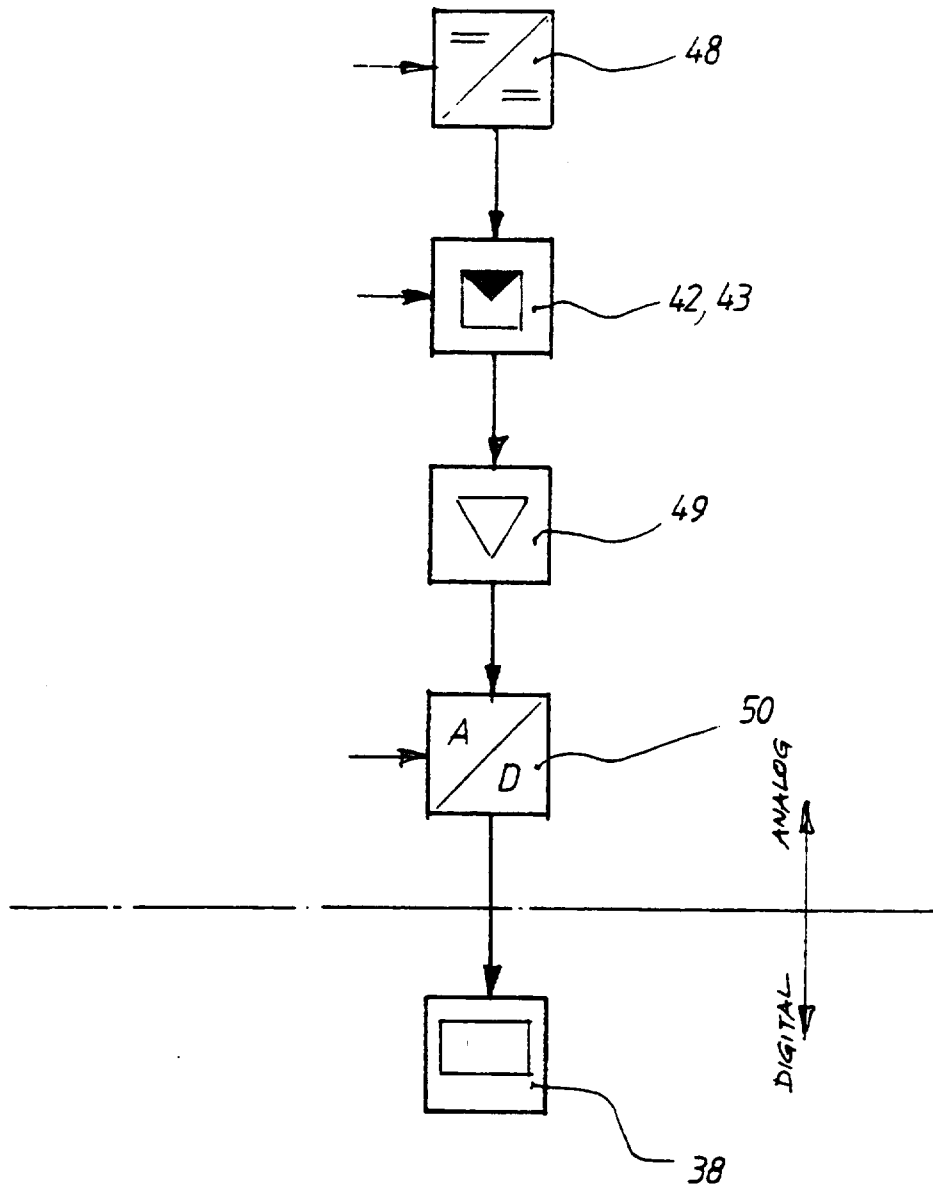


FIG. 6

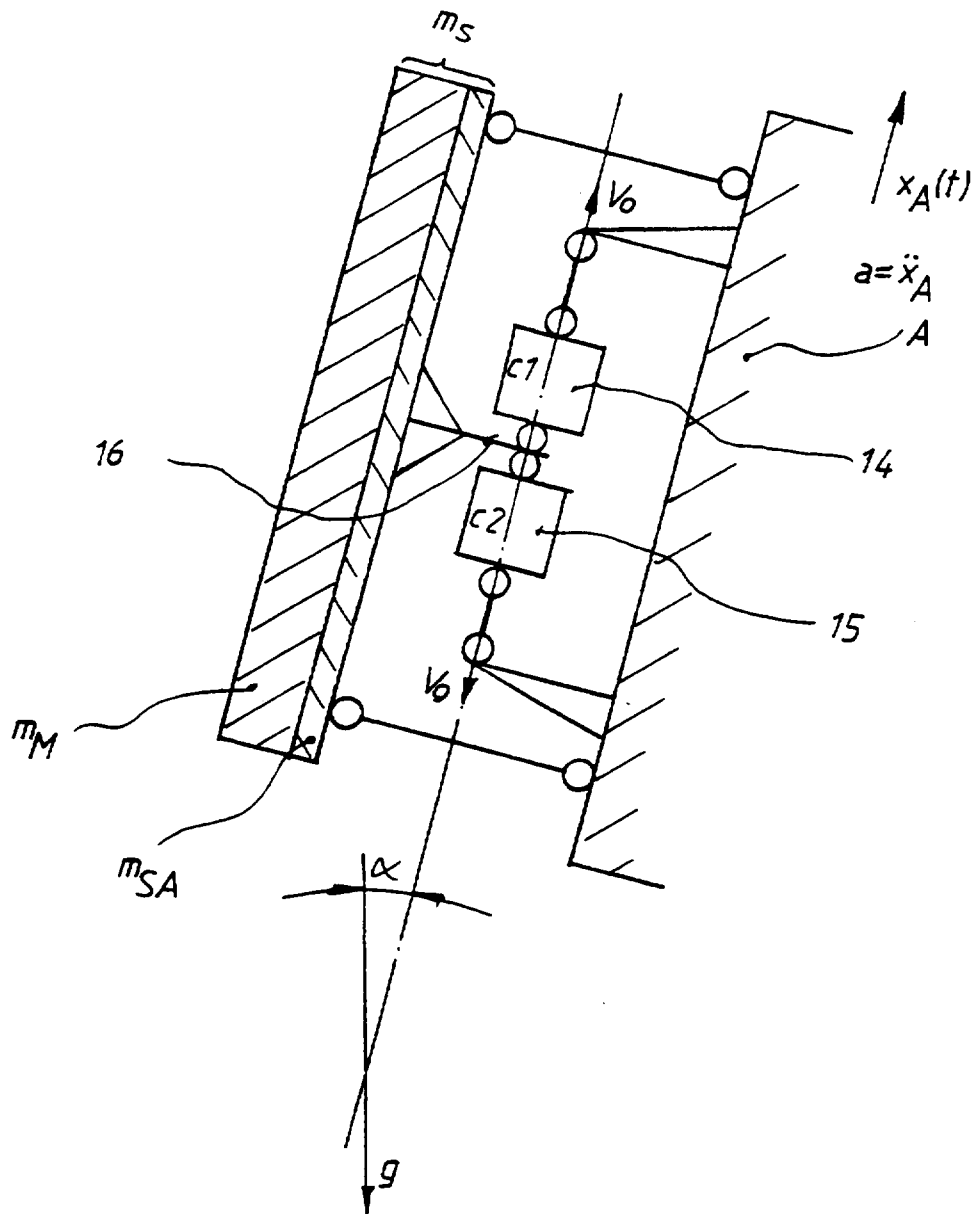


FIG. 7