

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1318/93

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **B65F 3/04**

(22) Anmeldetag: 5. 7.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1996

(45) Ausgabetag: 25.10.1996

(56) Entgegenhaltungen:

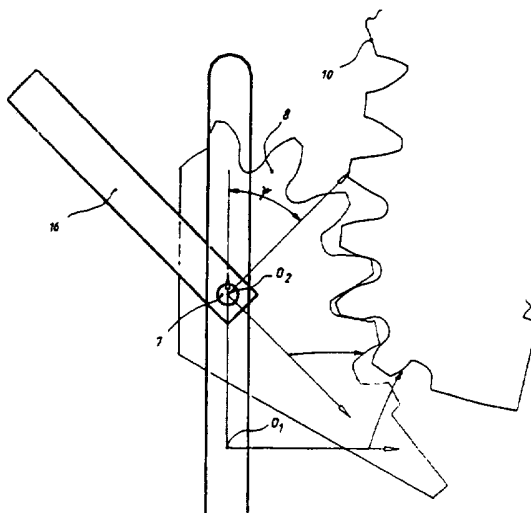
AT 391118B DE 2630440A1

(73) Patentinhaber:

BROSOWITSCH JOSEF DIPL.HTL.ING.  
A-1170 WIEN (AT).

(54) HUB- KIPPVORRICHTUNG ZUM ENTLEREEN VON MÜLLBEHÄLTERN, INSBESONDERE FÜR MÜLLFAHRZEUGE

(57) Hub- Kippvorrichtung zum Entleeren von Müllbehältern, insbesondere für Müllfahrzeuge, mit einer in einer vertikalen Führung eines Gestelles verschiebbar gelagerten, an einem Hubtrieb angeschlossenen Kippwelle, welche wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung für den Müllbehälter trägt und aus einer anschlagbegrenzten Ausgangsstellung mittels eines Schwenktriebes verdrehbar ist, welcher aus einem mit der Kippwelle drehfest verbundenen, verzahnten Getriebeelement besteht, welches in ein gegenverzahntes, gestellfestes Abrollelement eingreift, wobei das mit der Kippwelle (7) drehfest verbundene, eine Verzahnung aufweisende Getriebeelement (8) eine Wälzkurve (13) aufweist, welche von einer zweiten - durch den Kippwinkel ( $\alpha$ ) und den zugehörigen Hubweg ( $h$ ) festgelegten Kurve (C1,C2) - abgeleitet ist und der Abrollvorgang des scheibenförmig ausgebildeten, verzahnten Getriebeelementes (8) am gestellfesten, eine Evolventen- oder Zykloidenverzahnung oder eine Triebstockverzahnung aufweisenden Abrollelement (10) die durch diese Kurve (C1,C2) festgelegten Parameter realisiert, wobei die Wälzkurve (13) einen Wendepunkt (W) aufweist. Damit ist es möglich durch Auswahl einer Kurve (C1,C2) den gewünschten Bewegungsverlauf zu realisieren.



Die Erfindung betrifft eine Hub-Kippvorrichtung zum Entleeren von Müllbehältern, insbesondere für Müllfahrzeuge, mit einer in einer vertikalen Führung eines Gestelles verschiebbar gelagerten, an einem Hubtrieb angeschlossenen Kippwelle, welche wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung für die Müllbehälter trägt und aus einer anschlagbegrenzten Ausgangsstellung mittels eines Schwenktriebes verdrehbar ist, welcher aus einem mit der Kippwelle drehfest verbundenen, verzahnten Getriebeelement besteht, welches in ein gegenverzahntes gestellfestes Abrollelement während der Hub- bzw. Absenkbewegung eingreift.

Beim Entleeren von Müllbehältern sind diese im allgemeinen zunächst anzuheben und sodann im oberen Bereich in die Müllfahrzeugaufnahme mittels einer Schwenkbewegung zu entleeren. Der Übergang von der linearen Hubbewegung zur Kipp- bzw. Schwenkbewegung soll möglichst stoßfrei erfolgen, zur Verhinderung einer hohen Beschleunigung des Müllbehälters und um die Getriebeglieder vor Überlastung zu schützen. Es muß also eine Kinematik geschaffen werden, welche einen optimalen Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsverlauf sowohl beim Entleeren als auch beim Zurückschwenken des Behälters sichert. Aus der AT 391 118 B ist es bekannt, mittels einer Nockenscheibe, welche in ein gestellfestes Getriebeglied eingreift, die Kippbewegung im oberen Bereich der Behälterentleerung zu erreichen, wobei durch die Formgebung der Nockenflanken ein bestimmtes Beschleunigungsverhalten erreicht werden soll. Nachteilig bei dieser Ausführung ist jedoch, daß die Nocke zur Erreichung einer Zwangsbewegung beim Auf- und Abwärtsbewegen von mehreren Rollen gleichzeitig geführt werden muß, und daß die Nockenflanken aufgrund der ständig wechselnden Auflagepunkte einer starken Abnutzung unterliegen. Zudem ist die Kippbewegung aufgrund des wechselnden Rolleneingriffes nicht kontinuierlich und ein gewählter Kippverlauf in bezug auf die Minimierung der Belastungen nur schwer zu realisieren. Aus der DE 26 30 440 A1 ist ferner eine Entleerungsvorrichtung für Großraummüllgefäße bekannt, bei welchen an den Drehzapfen kreisförmige Zahnsegmente befestigt sind, welche im oberen Bereich in eine führungsparallele Zahnstange eingreifen, wodurch eine Dreh-Hebebewegung erreicht wird. Bei dieser Ausführung geht die vertikale Bewegung des Müllbehälters plötzlich, durch den geringen Schwenkradius, stoßartig in eine Drehbewegung über, woraus eine unzulässige Beanspruchung der Getriebeglieder und der zu entleerenden Mülgefäße resultiert. Durch die kinematischen Verhältnisse Zahnstange zu Ritzel ist die Winkelgeschwindigkeit der Schwenkbewegung konstant, wodurch auch am Ende der Kippbewegung eine hohe Stoßbelastung auftritt.

Um nun die Nachteile der bekannten Ausführungen zu verwenden, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das mit der Kippwelle drehfest verbundene, eine Evolventen- oder Zykloidenverzahnung oder eine Triebstockverzahnung aufweisende Getriebeelement eine Wälzkurve besitzt, welche von einer zweiten, durch den Kippwinkel und den zugehörigen Hubweg festgelegten Kurve abgeleitet ist, und der Abrollvorgang des scheibenförmig ausgebildeten, verzahnten Getriebeelementes am gestellfesten, eine Verzahnung aufweisenden Abrollelement die durch diese Kurve festgelegten Parameter realisiert wobei die Wälzkurve einen Wendepunkt aufweist. Damit ist es möglich, zu einem frei wählbaren Kippwinkel/Hubhöhenverlauf im Sinne eines optimalen Beschleunigungsverhaltens der Schüttung das Schwenkgetriebe zu realisieren. Die praktische Durchführung erfolgt durch Einsatz eines Computerprogrammes, welches es ermöglicht, durch Eingabe frei wählbarer Parameter die dazugehörigen NC-Daten der Verzahnung, entsprechend dem gewählten Geschwindigkeitsverhalten zu generieren. Vor allem durch die neuerdings gegebene Möglichkeit mittels eines NC-Programmes direkt vom Bildschirm weg jede beliebige Verzahnung an den entsprechenden NC-Maschinen herzustellen, ist der erfindungsgemäße Lösungsvorschlag einfach und billig zu realisieren. Mit der erfindungsgemäßen Konstruktion ist es also möglich, einen praktisch stoßfreien Übergang von der linearen zur Drehbewegung zu bewerkstelligen und auch im Kippbereich selbst ein optimales Beschleunigungsverhalten zu realisieren, zur Vermeidung von Behälterbrüchen und zur Schonung der Getriebeelemente der Hub- Kippeinrichtung, wobei sowohl die Aufwärts- wie auch die Abwärtsbewegung zwangsweise gesteuert sind. Insbesondere bei Beginn der Kippbewegung steht ein großer Schwenkradius zur Verfügung, der sich im weiteren Kippverlauf dem gewählten Beschleunigungsverlauf entsprechend ändert.

Anhand von Zeichnungen soll nun die erfindungsgemäße Hub-Kippvorrichtung näher erläutert werden. Es zeigen: Fig. 1 die Kippvorrichtung in Seitenansicht mit dem erfindungsgemäßen Schwenktrieb, Fig. 2 die kinematischen Verhältnisse im Detail, Fig. 3 bis Fig. 7 weitere Ausführungsvarianten und Fig. 8 eine Heckansicht der Hub-Kippeinrichtung. In Fig. 9 ist die Kippwinkel/Hub-Kurve dargestellt. Fig. 10 beschreibt Details der Verzahnungswahl.

Wie in Fig. 1 erkennbar ist, befindet sich an einem Gestell -1- verschiebbar gelagert ein Schlitten -3-, welcher in einem Formrohr -2-, senkrecht auf- und abgleitend gelagert ist und mittels Kunststoffgleitelementen -4,5- geführt wird. An der Kippwelle -7- ist ein Schüttkamm -15- zur Aufnahme der zu entleerenden Müllbehälter -17- befestigt. Zusätzlich befindet sich an der Kippwelle -7- schwenkbar befestigt eine Armaufnahme -16- zur Entleerung der Großmülltonnen, z.B. von 1100 l-Gefäßen. Die Kippwelle -7- trägt ferner ein mit dieser drehfest verbundenes verzahntes Getriebeelement -8-, welches durch ein Achsenkreuz mit dem Ursprung (O1,2) definiert wird. Mittels eines Hydraulikzylinders -6- wird der Schlitten -3- nach oben

gehoben, wobei das Getriebeelement -8- in ein gestellfestes, verzahntes Abrollsegment -10- eingreift, welches ebenfalls durch ein Achsenkreuz mit dem Ursprung (O1,2) definiert wird. Dadurch dreht sich die Kippwelle -7- mit veränderlicher Winkelgeschwindigkeit entsprechend den gewählten Beschleunigungswerten. Bei Beginn der Eingriffvorganges liegt ein großer Schwenkradius  $a$  vor, da das Getriebeelement -8- im Punkt (A) mit der Abrollbewegung beginnt. Wie dabei erkennbar ist, rollt bei Beginn der Kippbewegung das Getriebeelement -8- am gestellfesten Abrollelement -10- im Bereich der Länge (l) ab, danach beginnt erst die Verzahnung einzugreifen. Die Länge (l) liegt dabei genau auf den Wälzkurven -13- bzw. -9- und ist beliebig wählbar. Die Wälzkurve -13- weist einen Wendepunkt W auf, wodurch es ermöglicht wird eine stoßfreie Kippbewegung einzuleiten, da damit der Berührungspunkt (A), bei Kippbeginn weit von der Kippwelle -7- verlegt werden kann. Der Schwenkwinkel der Kippwelle -7- beträgt etwa 135 Grad, wobei sich dann die Müllbehälterauflage -14- in der Position -14'- befindet und der Müllbehälter vollständig in das Innere der Müllfahrzeugaufnahme entleert wird. Bei der Absenkbewegung erfolgt der umgekehrte Abrollvorgang. Die Winkelgeschwindigkeit wird also zu Beginn der Kippbewegung klein sein, dann zunehmen und gegen Ende der Bewegung - je nach Wahl der Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungskurve- wieder abnehmen, bei im allgemeinen konstanter Hubgeschwindigkeit des Hydraulikzylinders -6-. Bei Beginn des Eingriffsvorganges der Verzahnungen ist der Kraftarm (a) relativ groß zur Minimierung der Beschleunigungskräfte und wird dann erst während der Bewegung kleiner. Das gestellfeste Abrollsegment -10- ist am Schüttungsgestell -1- befestigt, wobei üblicherweise zwei derartige Anordnungen mit Hydraulikzylindern -6- zu beiden Seiten des Müllfahrzeuges vorgesehen sind. Im Bewegungsbereich der Getriebeelemente -8- ist eine Verkleidung -1a- vorgesehen. In Fig. 1 ist ferner der Kippwinkel  $\psi$  zur zugehörigen Hubhöhe  $h$  eingetragen. Der Gesamthub für den Kippvorgang beträgt  $h$ . Somit kann ein beliebiger Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverlauf der Kippbewegung realisiert werden.

Fig. 2 zeigt den Schwenktrieb im Detail und die Zuordnung der Achsenkreuze mit den Ursprüngen O1 und O2 zum Getriebeelement -8- bzw. Abrollsegment -10-. Wie in Fig. 2 auch gut erkennbar ist, verläuft das Abrollelement -10- in bezug auf eine Vertikale im oberen Bereich wieder zurückweichend, wodurch auch bei Hubende ein langsamer Verlauf der Kippbewegung resultiert. Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher die Länge  $l$  für den Abrollbeginn größer ist, womit auch der Schwenkradius  $a$  bei Kippbeginn noch weiter vergrößert ist. In Fig. 4 ist vorgeschlagen, den Bereich I des Abrollelementes -10- mit einer elastischen Kunststoff- od. Gummiauflage -10a- zu versehen, zur weiteren Stoßdämpfung in diesem Bereich. Fig. 5 zeigt eine Möglichkeit, das verzahnte Abrollsegment -10b- an einen Träger -10c- aufschraubbar zu machen, zur leichteren Austauschbarkeit; dieses Abrollsegment -10b- könnte auch aus Kunststoff ausgeführt sein. Fig. 6 und Fig. 7 zeigen einen Schnitt A-B von Fig. 5, zur näheren Darstellung der Konstruktion.

Fig. 8 zeigt die Schüttung heckseitig ein Richtung Müllfahrzeug betrachtet. Mit der Mittellinie ist angedeutet, daß die Einrichtung im allgemeinen symmetrisch ausgeführt ist, d.h. es sind zwei Schlittenholme -3- zu beiden Seiten angeordnet und mit einem Verbindungsrohr -32- miteinander verbunden. Die Kippwelle -7-, an welcher das Getriebeelement -8- angeschweißt ist, reicht ebenfalls über die gesamte Schüttungsbreite. Es besteht aber auch die Möglichkeit, eine **geteilte Schüttung** auszuführen, d.h., daß zwei unabhängig voneinander arbeitende Schüttungen vorgesehen sind. Es kann dann auch eine Führungsschiene in der Schüttungsmitte vorgesehen werden, bzw. ist es auch möglich, die einzelnen Schüttungen fliegend gelagert auszuführen. In den Lagerstelle -34- ist die Kippwelle -7- zu beiden Seite drehbar gelagert. Das Verbindungsrohr -32- dient zum gleichmäßigen Anheben der an beiden Seiten angeordneten Schlitten -3-.

Fig. 9 zeigt eine Darstellung des Verlaufes vom Kippwinkel  $\psi$  zur Hubhöhe ( $h$ ) im Schwenkbereich, wie sie auch auf Basis eines Computerprogrammes am Bildschirm aufscheint. Durch Wahl des Krümmungsradius  $\rho$  und der Tangentenwinkel  $\alpha_1$  bzw.  $\alpha_2$  fuhr die Kurven C1 bzw. C2 kann ein bestimmtes Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsprofil frei gewählt werden. Mit Hilfe des Computerprogrammes werden die zugehörigen Teilkurven -13,9- und Verzahnungsgeometrien erstellt und in NC-Werten abgespeichert. Die größte Winkelgeschwindigkeit  $\theta$  tritt dabei also dort auf, wo der Quotient  $d\psi/dh$  am größten ist. Bei kleinem  $\alpha$  wird die Winkelgeschwindigkeit gegen Ende der Kippbewegung geringer. Bei Erhöhung des Krümmungsradius  $\rho$  der Kurven (C), tritt bei Schwenkbeginn eine kleine Winkelgeschwindigkeit auf.

Fig. 10 zeigt eine weitere, in einem Computerprogramm realisierte Maßnahme zur Bildung der Zahnflanken. Anhand einer Geraden wird die üblicherweise eingesetzte Trapezverzahnung mit geraden Flanken -36- dargestellt. Für diese Flanken -36- kann nun erfindungsgemäß eine beliebige Krümmung ( $k$ ) gewählt werden, wobei diese dann den Ausgangswert für die Verzahnung an den gekrümmten Teilkurven -9,13- darstellt, wobei sich die Krümmung ( $k$ ) entsprechend der Änderung der Krümmung gegenüber der Geraden -37- ebenfalls ändert.

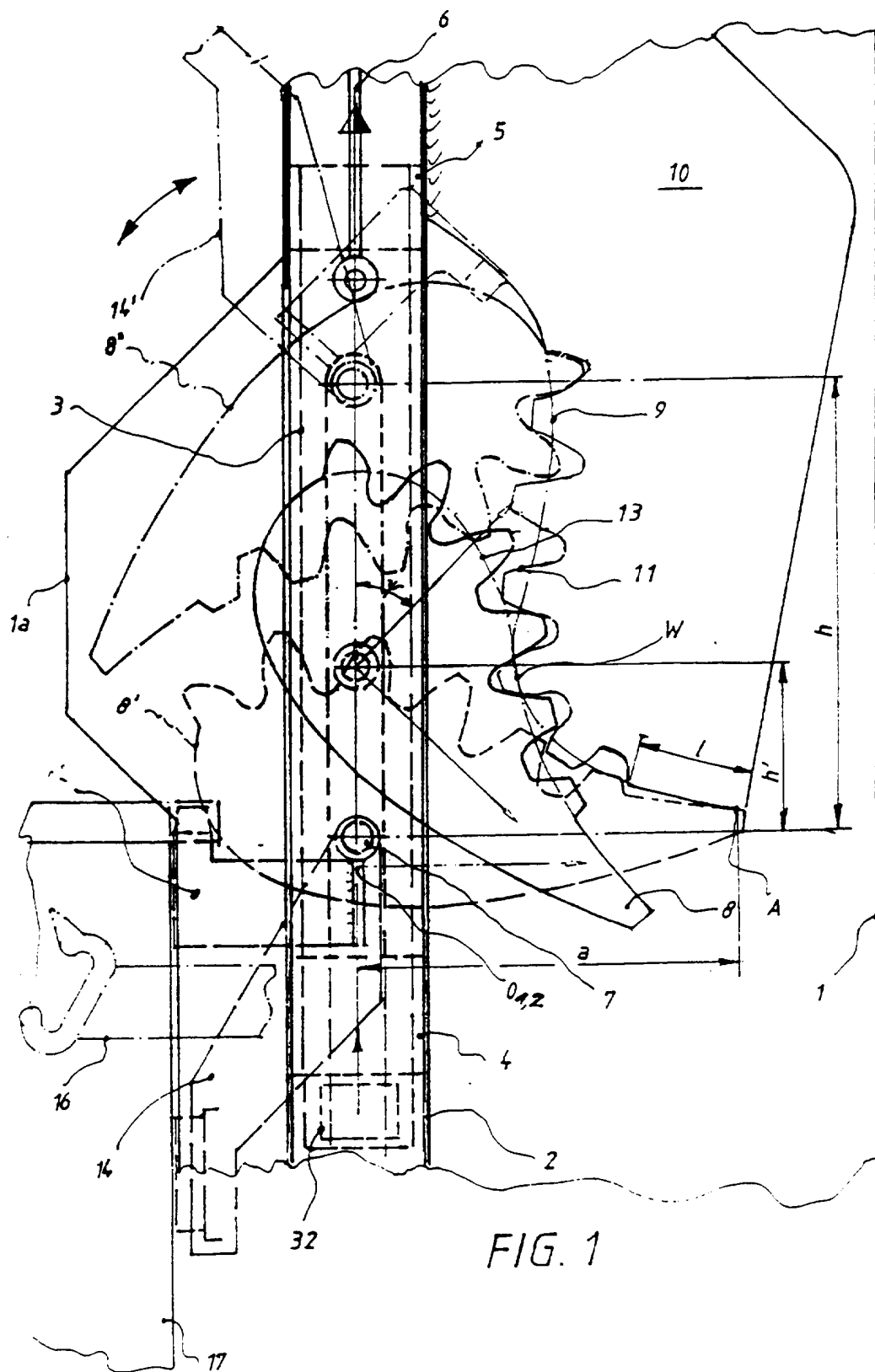
Die in Fig. 9 dargestellte Kurve C1 bzw. C2 kann beispielsweise durch Eingabe von nur zwei Parametern  $\rho$  und  $\alpha$  gebildet werden, die restlichen Kurvenpunkte sind z.B. mittels einer Potenzfunktion errechenbar. Obwohl jedem Wert  $h'$  ein Kippwinkel  $\psi$  zugeordnet werden kann, sollte die Kuve C jedenfalls zur Vermeidung von ruckartigen Bewegungen stetig sein. Der Wendepunkt W der Wälzkurve -13- in Fig. 1 - befindet sich in bezug auf die untere Ausgangsposition im unteren Bereich des Getriebeelementes -8-. Bezüglich der Kippwelle -7- ist die Wälzkurve -13- in der Ruheposition nach oben hin konvex, wobei sich der Bereich I des nichtverzahnten Teilkurvenstückes im konkaven Abschnitt befindet.

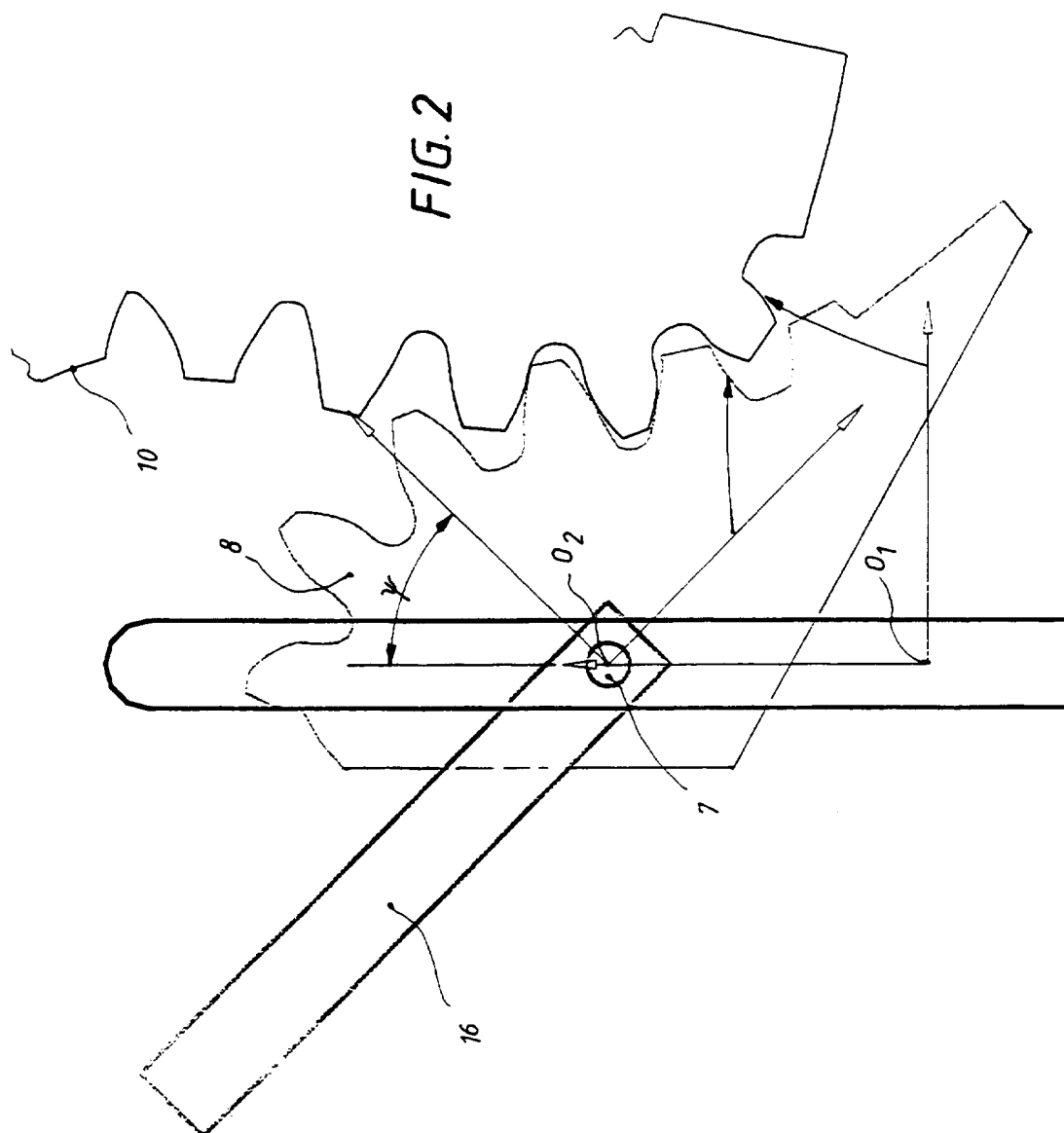
Damit sind einige Beispiele der erfindungsgemäßen Hub-Kippeinrichtung beschrieben worden, wobei auf Basis der Erfindung noch viele weitere Ausführungsformen denkbar sind. Z.B. kann die Verzahnung auch als Triebstockverzahnung ausgebildet sein, wobei die Rollen am feststehenden od. beweglichen Getriebeelement -8- bzw. -10- angeordnet sein können. Das Verhältnis des keine Verzahnung aufweisenden Eingriffsbereiches mit der Länge I zur restlichen Länge der Wälzkurve -9- bzw. -13- mit Verzahnung ist beliebig wählbar. Insbesondere wenn der Abstand zwischen Punkt (A) und Kippwelle -7- relativ groß gewählt wird, ist eine große Hubhöhe bei kleinem Kippwinkel realisierbar, der Einkippvorgang selbst würde erst im oberen Hubbereich erfolgen. Somit wäre es also möglich, daß sich das Schwenkgetriebe auch im untersten Hubbereich bereits in Eingriff befindet. Als weitere Variante sei angeführt, daß der Hydraulikzylinder -6- z.B. auch direkt an der Kippwelle -7- bzw. auch am Getriebeelement -8-, in einem beliebigen Winkel zur Senkrechten angreifen könnte, wobei nur darauf zu achten ist, daß ein Drehmoment um die Achse der Kippwelle -7- entsteht.

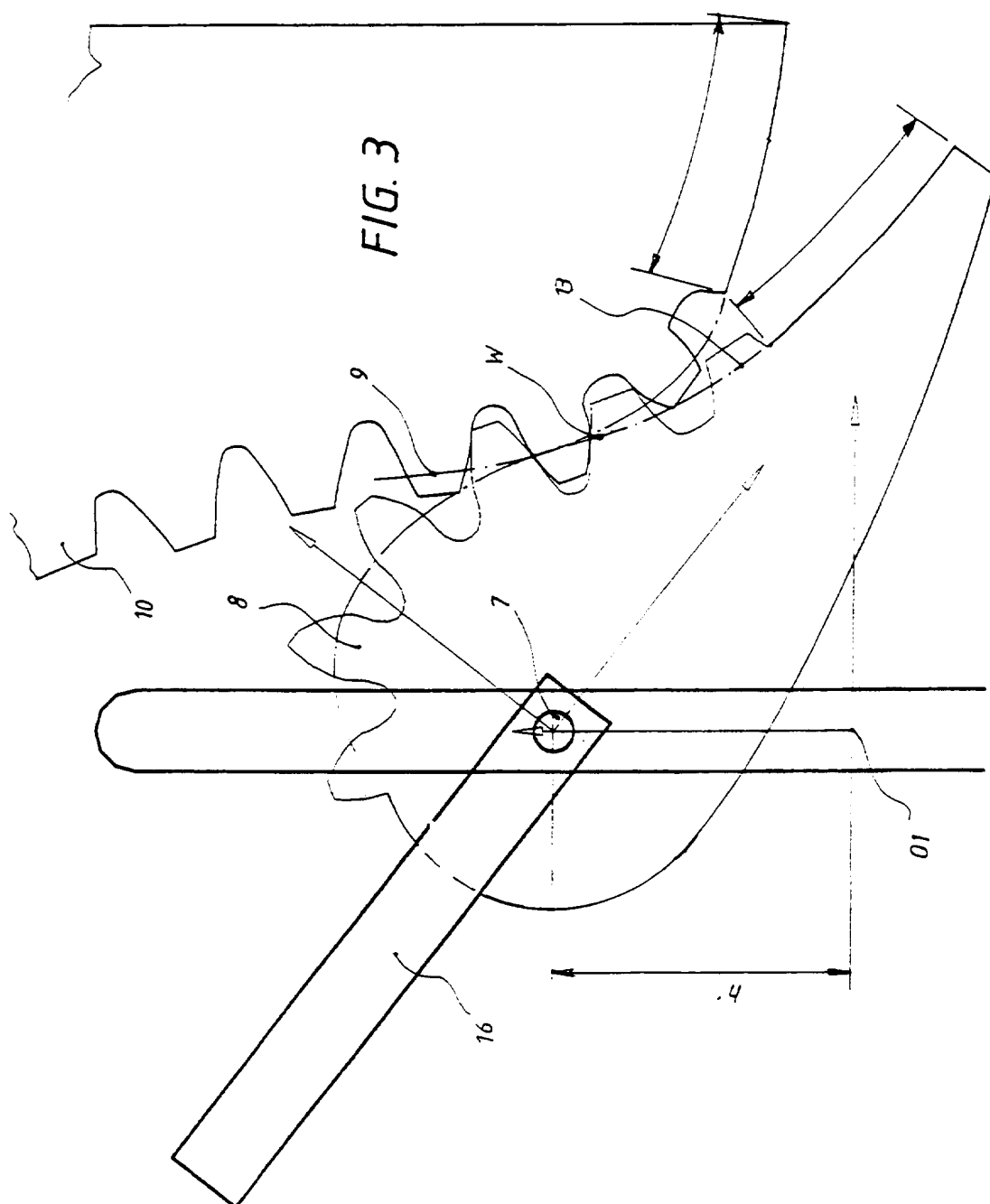
## Patentansprüche

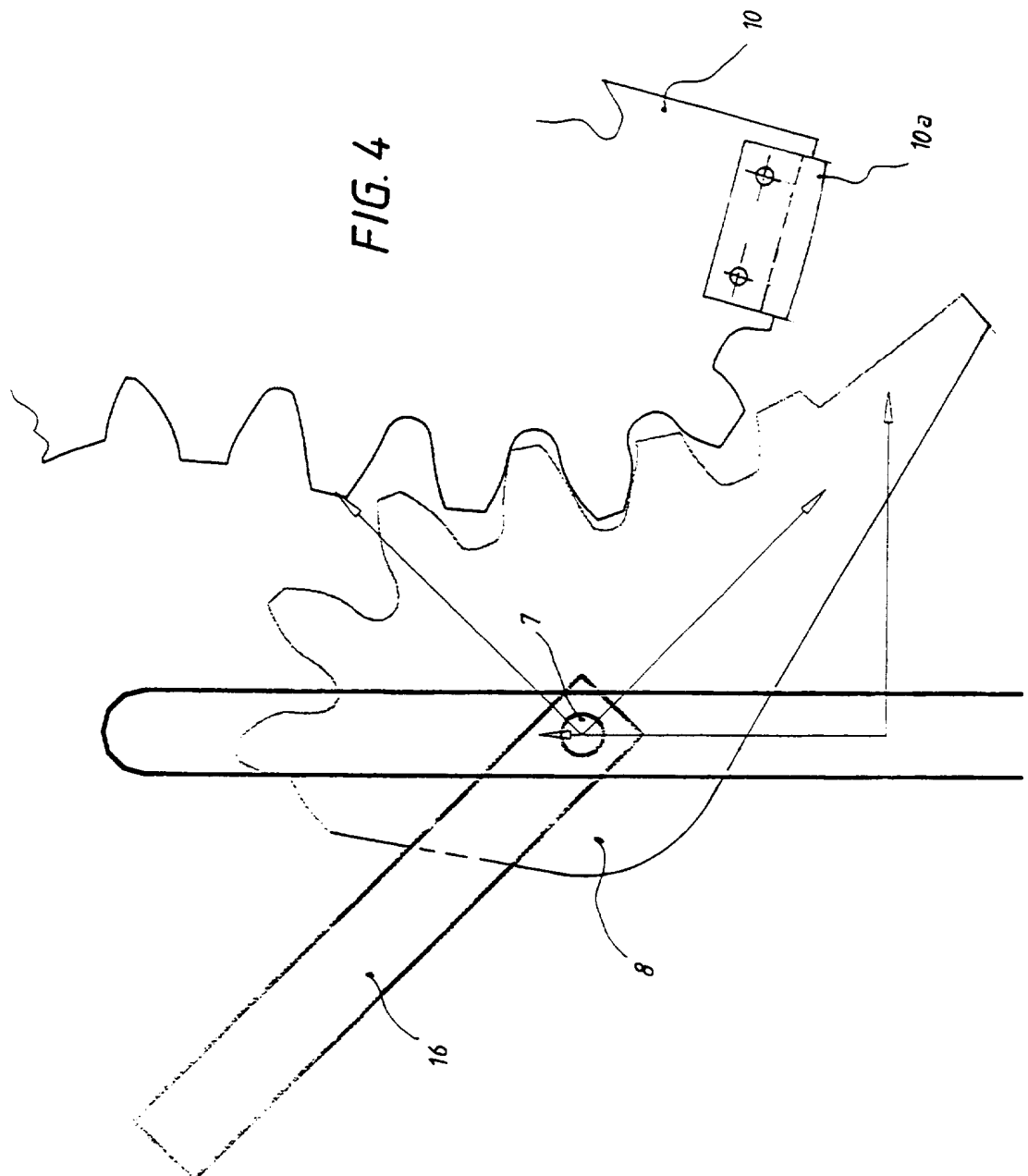
1. Hub- Kippvorrichtung zum Entleeren von Müllbehältern, insbesondere für Müllfahrzeuge, mit einer in einer vertikalen Führung eines Gestelles verschiebbar gelagerten, an einem Hubtrieb angeschlossenen Kippwelle, welche wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung für den Müllbehälter trägt und aus einer anschlagbegrenzten Ausgangsstellung mittels eines Schwenktriebes verdrehbar ist, welcher aus einem mit der Kippwelle drehfest verbundenen, verzahnten Getriebeelement besteht, welches in ein gegenverzahntes, gestellfestes Abrollelement eingreift, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mit der Kippwelle (7) drehfest verbundene, eine Evolventen- oder Zykloidenverzahnung oder eine Triebstockverzahnung aufweisende Getriebeelement (8) eine Wälzkurve (13) aufweist, welche von einer zweiten, durch den Kippwinkel ( $\psi$ ) und den zugehörigen Hubweg (h) festgelegten Kurve (C1,C2) abgeleitet ist, und der Abrollvorgang des scheibenförmig ausgebildeten, verzahnten Getriebeelementes (8) am gestellfesten, eine Verzahnung aufweisenden Abrollelement (10) die durch diese Kurve (C1,C2) festgelegten Parameter realisiert, wobei die Wälzkurve (13) einen Wendepunkt (W) aufweist.
2. Hub- Kippeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebeelement (8) einen zahnfreien Bereich aufweist, wobei das Verhältnis der Längen des Eingriffsbereiches mit der Länge (I) zur restlichen Länge der Wälzkurven (13,9) im Verzahnungsbereich beliebig wählbar ist und im nichtverzahnten Bereich (I) die Getriebelemente (8,10) durch die Wälzkurven (9,13) begrenzt sind.
3. Hub- Kippeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im unteren Bereich (I) des gestellfesten Abrollelementes (10) ein elastisches Anlaufelement (10a) vorgesehen ist.
4. Hub-Kippeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das gestellfeste Abrollelement (10b, 10b) an einem Träger (10c) aufschraubbar ist und aus Kunststoff gefertigt ist.
5. Hub- Kippeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich das nichtverzahnte Kurvenstück mit der Länge (I) im konkaven Bereich der in bezug auf die Achse der Kippwelle (7) eine konvex-konkave Ausbildung aufweisenden Wälzkurve (13) befindet.

Hiezu 9 Blatt Zeichnungen

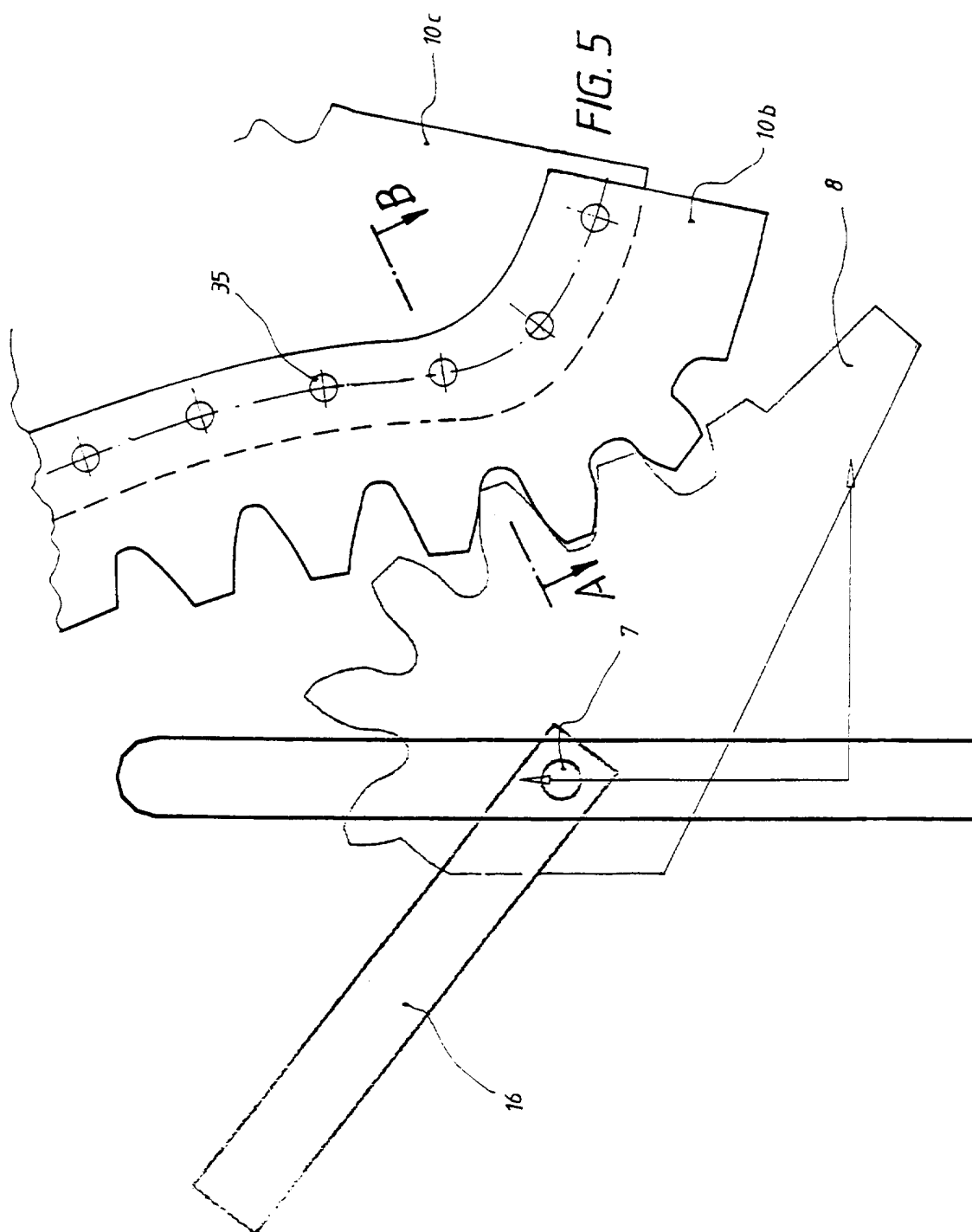












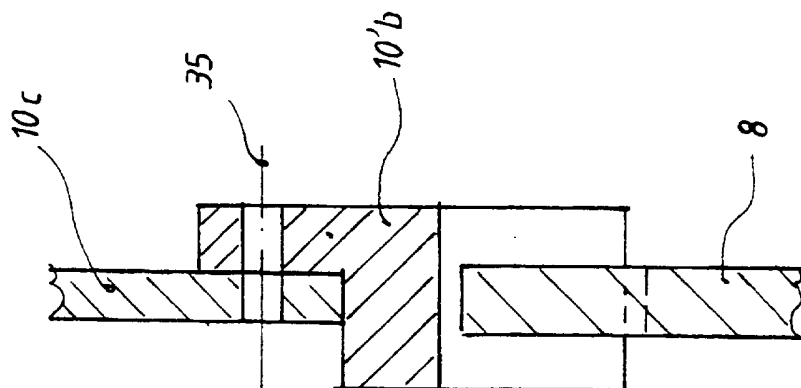


FIG. 7

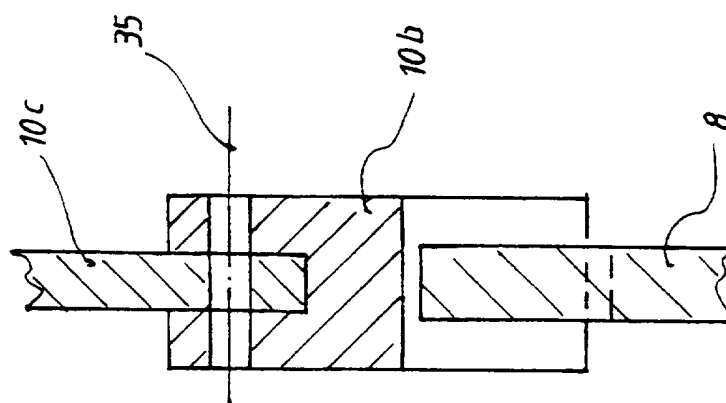
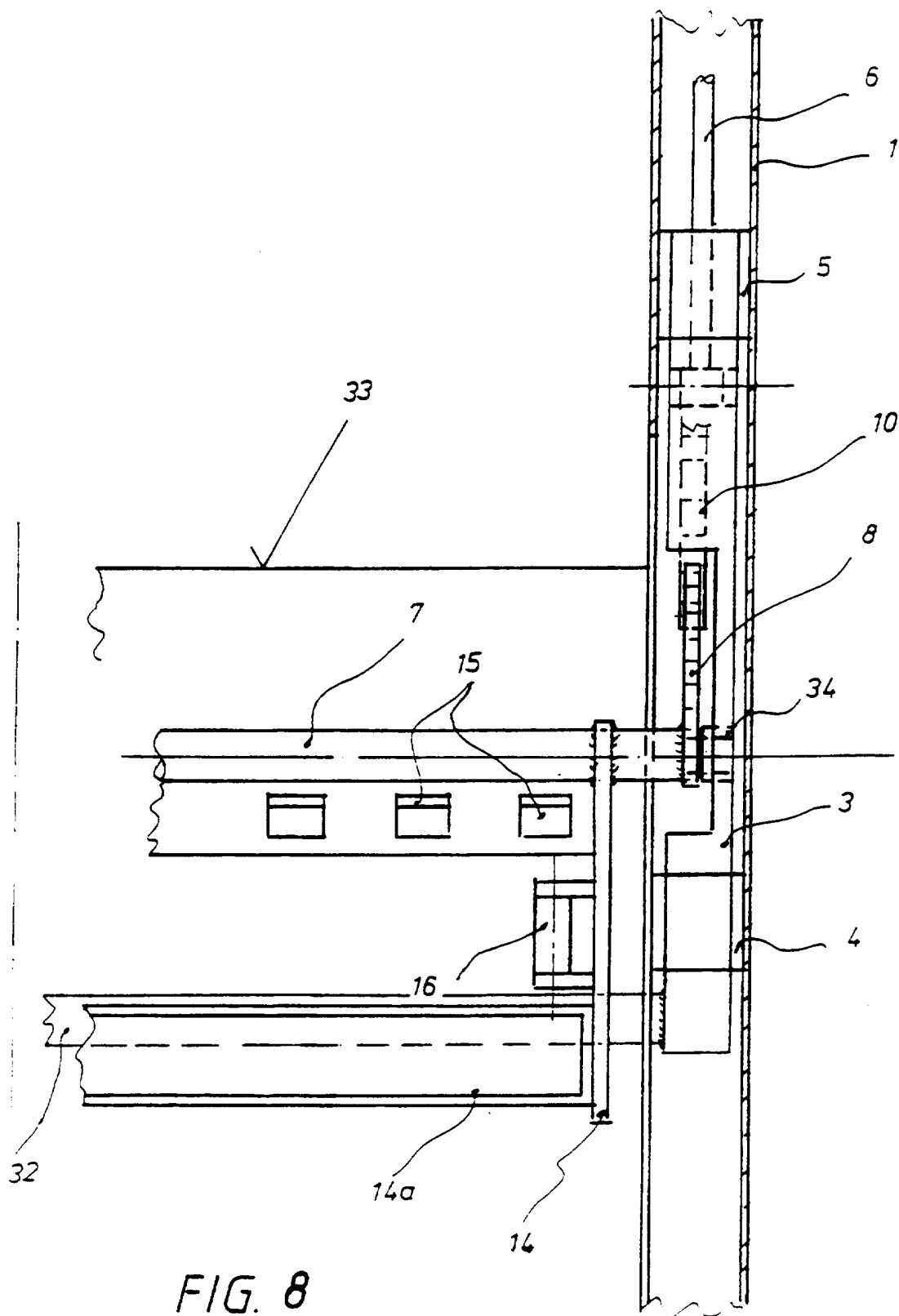
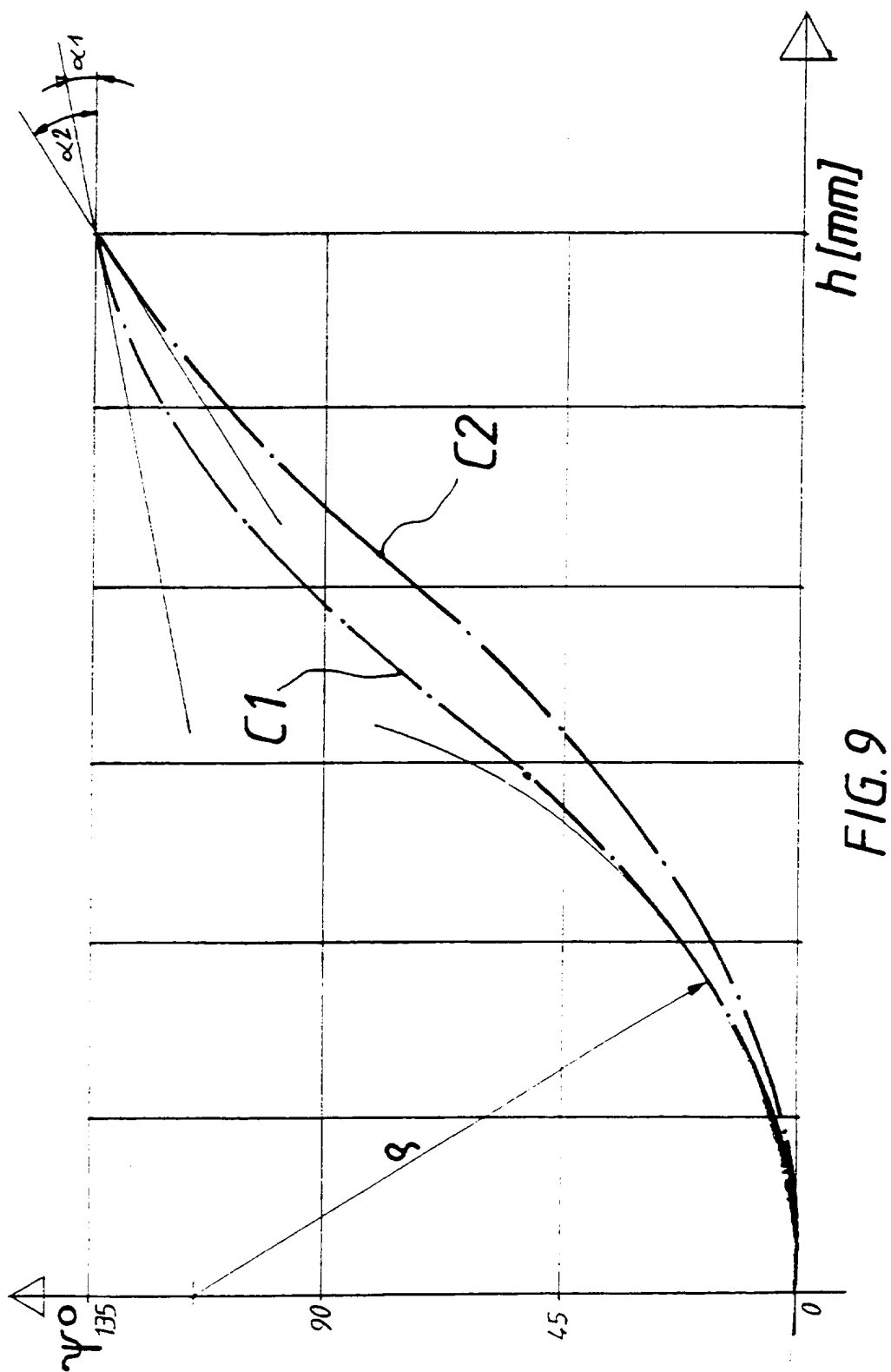


FIG. 6





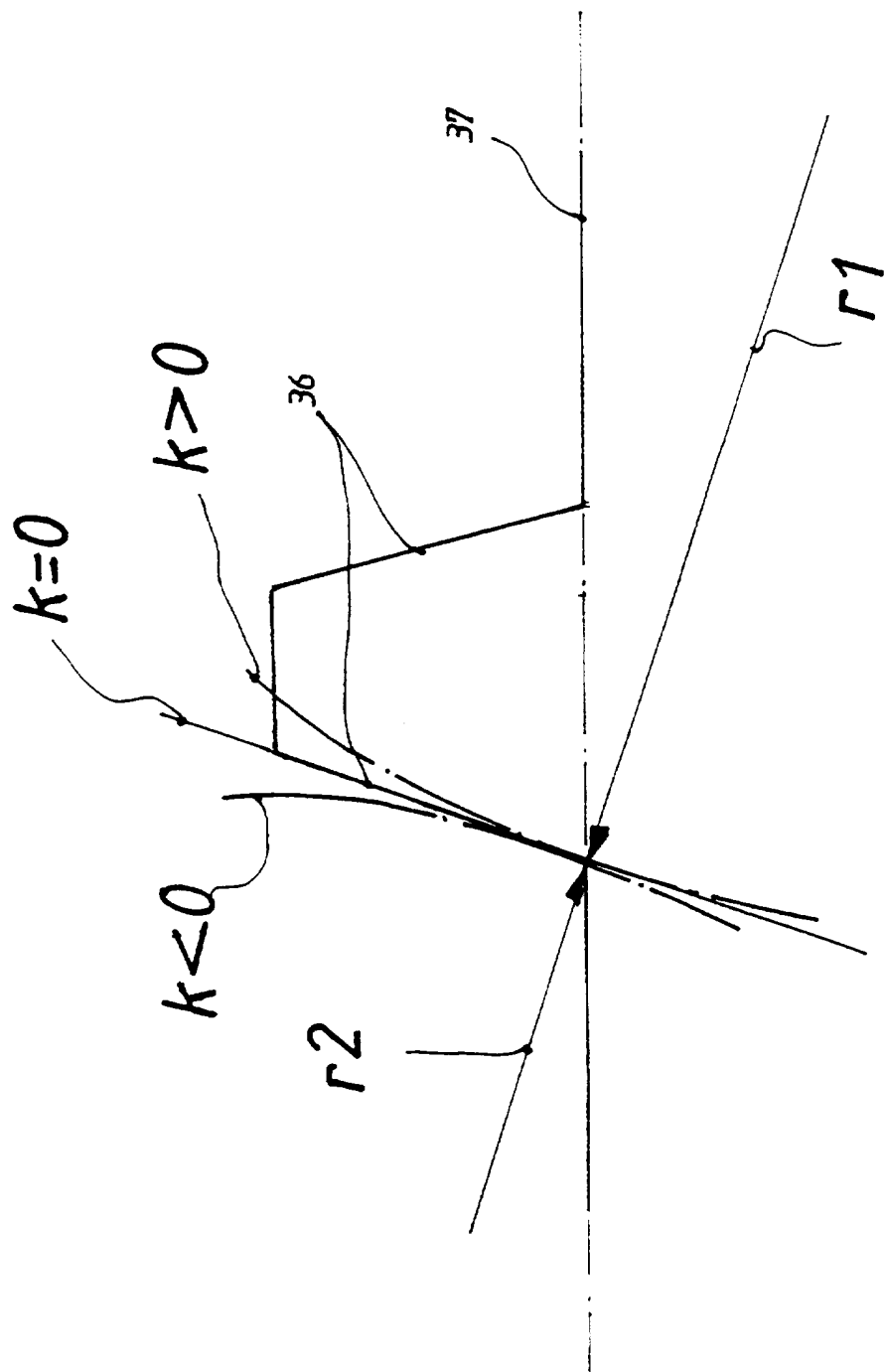


FIG.10