



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 652 864 A5**

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>: **G 01 M 3/32**  
**G 01 F 23/20**

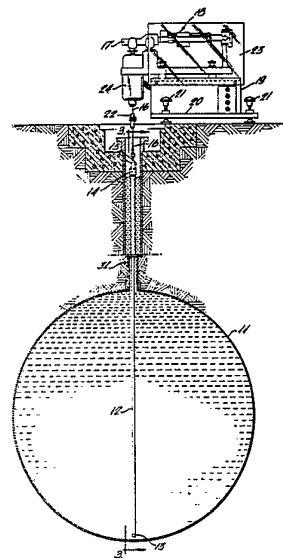
**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

<p>⑳ Gesuchsnummer: 3811/81</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 08.10.1980</p> <p>㉓ Priorität(en): 12.10.1979 US 084241</p> <p>㉔ Patent erteilt: 29.11.1985</p> <p>㉕ Patentschrift veröffentlicht: 29.11.1985</p>	<p>㉗ Inhaber: Hunter Environmental Services, Malvern/PA (US)</p> <p>㉘ Erfinder: Hansel, William B., Media/PA (US)                  Smith, Earl W., Wilmington/DE (US)</p> <p>㉙ Vertreter: E. Blum &amp; Co., Zürich</p> <p>㉚ Internationale Anmeldung: PCT/US 80/01332 (En)</p> <p>㉛ Internationale Veröffentlichung: WO 81/01054 (En) 16.04.1981</p>
---	---

⑤④ **Verfahren zur Messung von Leckagen.**

⑤⑦ Ein Messgeber (12, 14) wird über eine Verbindungsleine (16) mit dem Wägearm (17) einer Waage (18) verbunden. Der Messgeber (12, 14) wird in den Speicherbehälter (11) eingetaucht. Die Verbindungsleine (16) ist von einem Differentialgeber (24) umgeben, der vertikale Positionsänderungen der Verbindungsleine abtastet. Das Ausgangssignal des Differentialgebers (24) ist einer Auslesevorrichtung zuführbar. Die Änderung der Verdrängung des Messgebers wird über eine festgelegte Zeitspanne gemessen und darauf das Ausmass einer möglichen Leckage rechnerisch ermittelt. Dies erlaubt ein schnelles Erfassen einer möglichen Leckage. Das Verfahren eignet sich besonders gut zur Prüfung von im Erdboden angeordneten Kraftstoffspeichern von Tankstellen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Hochempfindliches Verfahren zum Messen einer in einen Speicherbehälter hinein oder aus diesem heraus erfolgenden Flüssigkeitsleckage, in welchem Speicherbehälter Umgebungsdruck vorherrscht, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine Zugangsöffnung zum Speicherbehälter hindurch ein frei aufgehängter Messgeber in die im Speicherbehälter vorhandene Flüssigkeit eingetaucht wird, welcher Messgeber mit einer Massenverdrängung abtastenden Vorrichtung verbunden ist, dass die Änderung der Verdrängung des Messfühlers während einer Zeitspanne beobachtet wird, um eine Änderung der im Speicherbehälter vorhandenen Flüssigkeitsmasse festzustellen, und dass danach der Messfühler aus dem Speicherbehälter entfernt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Massenverdrängung abtastende Vorrichtung geeicht wird, um die Flüssigkeitsmenge pro Änderungseinheit festzulegen, dass die Änderungseinheiten der Verdrängung des Messfühlers während einer Zeitspanne gemessen werden, und dass die Grösse der Änderung der im Speicherbehälter vorhandenen Flüssigkeitsmasse berechnet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Messgeber mit dem Arm einer Waage zum Abtasten einer Massenverdrängung verbunden wird und die Bewegung des Arms der Waage von einem Differentialtransformer abgetastet wird, so dass der Ausgang des Differentialtransformers geeicht wird, um die Menge von Flüssigkeit pro Änderungseinheit der Verdrängung des Messfühlers festzustellen, und dass die Änderungseinheiten des Messfühlers während einer Zeitspanne gemessen werden, und das Mass der Änderung von Flüssigkeit im Speicherbehälter berechnet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicherbehälter unter Grund ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang des Differentialtransformers mit einer Aufzeichnungsvorrichtung verbunden ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicherbehälter mit Flüssigkeit gefüllt ist und der Boden des Messfühlers bis nahe zum Boden des Speicherbehälters reicht, so dass die Auswirkungen von Temperatur minimalisiert sind.

Die Erfindung betrifft ein hochempfindsames Verfahren zum Messen einer in einen Speicherbehälter hinein oder aus diesem heraus folgenden Flüssigkeitsleckage, in welchem Speicherbehälter Umgebungsdruck vorherrscht.

Eine beispielsweise Anwendung des Verfahrens ist das Feststellen der Leckage und des Ausmasses von Leckage von Kraftstoff-Kohlenwasserstoffen gerichtet, die in im Untergrund vorhandene Speicherbehälter angeordnet sind. Dabei kann Leckage in den und aus dem Behälter festgestellt werden.

Bei den zahlreichen Tankstellen in der gesamten Welt sind tausende von Untergrund-Speicherbehältern vorhanden und nach einer Zeitspanne treten unweigerlich Leckagen auf, welche bewirken, dass Kraftstoff-Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Gasolin, Dieselöl und ähnliches in den Erdboden hineinströmen. Solche Leckagen sind natürlich gefährlich für die Umwelt, weil sie zu Verunreinigungen des Grundwassers führen können. Auch kann sich das ausleckende Fluid in Gebäuden ansammeln und eine gefährliche und giftige Kohlenwasserstoffverdampfung im beschränkten Luftraum zur Folge haben. Es gibt auch Leckagen in Speicherbehälter hinein, meistens vom Wasser, welches den Inhalt des Behälters verunreinigt. Daher ist es wichtig, dass solche Leckagen so

schnell als möglich festgestellt werden, so dass Abhilfe schaffende Massnahmen durchgeführt werden können. Um ein frühes Feststellen machen zu können, ist es wichtig, dass das Feststellverfahren äusserst empfindlich ist (im Bereich von etwa 3,1 cm<sup>3</sup> pro Minute), so dass ein sehr kleines Lecken in einer verhältnismässig kurzen Zeitspanne festgestellt werden kann. Dieses ist aus verschiedenen Gründen notwendig, einschliesslich der Zeitdauer der Prüfung selbst, der Ausserbetriebsetzung des Speicherbehälters und ähnliches. Bis anhin ist kein solches zweckdienliches Verfahren verfügbar gewesen.

Es ist in der Fachwelt bekannt, die Masse einer Flüssigkeit in einem Speicherbehälter mittels der Grundlagen bezüglich des Auftriebes nach Archimedes zu messen, wobei ein Schwimmer in der Flüssigkeit verwendet wird. Jedoch sind keine der bekannten Vorrichtungen oder Verfahren für ein hochempfindsames, schnelles Verfahren zur Feststellung von Leckagen in schwierig zugänglichen Speicherbehältern verwendbar (z.B. bereits im Erdboden drin angeordnete Behälter). Beispielsweise offenbart die US-PS 967 378 einen Speicherbehälter, der mit einer hydrometerartigen Wägevorrichtung ausgerüstet ist, um das Gewicht der im Behälter gespeicherten Flüssigkeit abzuschätzen. Die US-PS 988 342 zeigt eine ähnliche Vorrichtung, die mit dem Speicherbehälter verbunden ist, wobei jedoch die Skala auf dem Erdboden ist, so dass sie einfach zugänglich ist.

Ziel der Erfindung ist, ein Verfahren zu zeigen, bei dem die Messungen innerhalb einer langen Zeitspanne durchführbar sind. Das erfindungsgemässe Verfahren ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gekennzeichnet.

Nachfolgend wird der Erfindungsgegenstand anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine allgemeine Gesamtansicht eines unter dem Erdboden angeordneten Speicherbehälters für Kohlenstoffe, wobei der Messgeber und die Abtastvorrichtung in Arbeitsstellung sind,

Fig. 2 eine ausführliche Ansicht der Abtastordnung, Fig. 3 und 4 ausführliche Ansichten bevorzugter Messgeber,

Fig. 5 und 6 das Einführen eines bevorzugten Messgebers in einem Behälter; und

Fig. 7 und 8 das Entfernen eines bevorzugten Messgebers aus dem Behälter.

Fig. 1 zeigt einen im Erdboden angeordneten gefüllten Speicherbehälter 11 für Kohlenwasserstoffe, wobei der Messgeber 12 in Arbeitsstellung in der Flüssigkeit angeordnet ist. Das obere Ende des Messgebers befindet sich oberhalb des Flüssigkeitsspiegels und das untere Ende des Messgebers ist innerhalb etwa 2,54 bis 5,0 Zentimeter vom Boden des Behälters entfernt. Der Messgeber weist eine Verschlusskappe 13 und zudem einen Tassenabschnitt 14 auf (in der Fig. 3 im einzelnen gezeigt), mit welchem Träger aus Draht oder Schnüren 15 verbunden sind, welche ihrerseits mit einer Leine 16 verbunden sind, mittels welcher der Messgeber vom Wägearm 17 einer Waage getragen ist, die allgemein mit 18 bezeichnet ist. Um die Verbindungsleine 16 mit den Wägearmen einfach verbinden zu können, kann ein Verbindungsstück 22 verwendet werden. Irgendwelche Änderung der Masse im Behälter wird eine Änderung des Pegels der Flüssigkeit zur Folge haben, welche seinerseits eine Änderung des Gewichtes des Messgebers zur Folge haben wird. Diese Änderung der Masse, welche durch den Messgeber abgetastet wird, wird auch von einem Differentialtransformer 24 (Differentialgeber) angetastet, welcher die Tragleine 16 umgibt. Die Waage 18 kann auf einem Kasten 19 angeordnet sein, der seinerseits von einem Grundrahmen 20 getragen ist, welcher Nivellierschrauben 21 aufweist. Der Kasten 19 kann auch die erwünschte Instru-

mentierung aufweisen und/oder mit Eingangs- und Ausgangsverbindungsstücken versehen sein, so dass eine Verbindung zu zweckdienlichen Vorrichtungen, die später noch beschrieben sein werden, hergestellt werden kann. Die Waage kann mittels eines Deckels 23, wie gezeichnet ist, vom Wind geschützt sein.

Es wird nun bezug auf die Fig. 2 genommen. Die Leine 16 ist mittels eines lösbaren Verbindungsstückes 22 mit dem Wägearm 17 verbunden und erstreckt sich durch einen Differentialtransformator (d.h. ein Differentialgeber) 24. Ein ferromagnetischer Stoff 25 ist mit der Leine 16 verbunden und zwischen den Wicklungen des Differentialgebers, d.h. Transducers, angeordnet, wobei die Bewegung des ferromagnetischen Stoffes 25 das elektromagnetische Feld des Gebers ändert, welche Änderung durch die bei 26 gezeigte elektronische Schaltung abgetastet wird, welche Schaltung 26 von einer Energiequelle 27 versorgt ist. Es ist offensichtlich, dass der Geber nicht unbedingt um die Leine 16 herum verlaufen muss, sondern bei irgendwelcher zweckdienlicher Stelle angeordnet sein kann, die einzige Anforderung ist, dass er auf die Bewegung des Wägearmes anspricht. Ein zweckdienlicher Geber ist in US 3 179 193 beschrieben, wo er zusammen mit einem waagebalkenförmigen Träger für einen Kraftstoffbehälter verwendet wird, um vom Kraftstoffbehälter entnommener Kraftstoff, der in einem Verbrennungsmotor eingeführt wird, zu wägen. Die elektronische Schaltung 26 wird auch einen Verstärker enthalten, um ein verstärktes Signal einer digitalen Auslesevorrichtung 28 zuzuführen, welche, falls erwünscht, ein Bandaufzeichnungsgerät oder irgendwelche andere Drucker 29 aufweisen kann, der mit der Vorrichtung 28 verbunden ist, um damit geschriebene Aufzeichnungen der Messungen zu erhalten.

In der Fig. 3, die ein Schnitt entlang der Linie 3-3 der Figur ist, ist der bevorzugte Messgeber, der eine Verschlusskappe 13 und einen Tassenabschnitt 14 aufweist, im einzelnen dargestellt. Der Messgeber ist mit Flüssigkeit vom Behälter gefüllt und verläuft bis oberhalb des Spiegels der Flüssigkeit 30 innerhalb einer Einfüllleitung 31, bis unmittelbar oberhalb des Bodens des Speicherbehälters 11. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dass der Innendurchmesser des Tassenabschnittes 14 grundlegend gleich dem Aussendurchmesser des Messgebers ist, so dass ein Ausgleichen der Verdampfung des im Behälter vorhandenen Kohlenwasserstoffes sichergestellt ist. Die gesamte Messgeberanordnung ist einfach durch die Leine 16 mittels zweckdienlicher Drähte oder Schnüre 15, mittels des Verbindungsstückes 22 getragen. Ein Ausgleichen der Verdampfung rührt von der Tatsache her, dass wenn im Tassenabschnitt Kohlenwasserstoffe vorhanden sind, irgendwelches Verdampfen das auftreten wird, sowohl bei der Oberfläche der im Behälter vorhandenen Flüssigkeit und bei der Oberfläche der im Tassenabschnitt vorhandenen Flüssigkeit stattfindet. Der Auftrieb der Kohlenwasserstoffflüssigkeit in bezug auf den Messgeber ist eine Funktion des Durchmessers des Messgebers, weil jedoch der Innendurchmesser des Tassenabschnittes grundlegend dem Aussendurchmesser des Messgebers ist, wird der durch Verdampfen entstehende Verlust an Flüssigkeit im Tassenabschnitt eine Änderung des Auftriebes aufgrund der Verdampfung der Flüssigkeit im Behälter selbst ausgleichen. Wenn daher der flüssige Kohlenwasserstoff im Behälter verdampft, wird dessen Auftriebskraft verkleinert und der Messgeber wird schwerer. Jedoch vermindert das Verdampfen der Flüssigkeit im Tassenabschnitt das Gewicht des Messgebers um genau dasselbe Mass, um welches sich die Auftriebskraft verkleinert hat und es entsteht keine Änderung des Gewichtes des Messgebers. Es ist offensichtlich zu verstehen, dass der Messgeber nicht rohrförmig (d.h. kreisförmig im Querschnitt) sein muss, er kann eine andere Ausbildungsform aufweisen und dann wird der Tas-

senabschnitt derart ausgebildet, dass er dieselbe Querschnittsform aufweist.

Indem der Messgeber nahe beim Boden des vollständig mit Flüssigkeit gefüllten Speicherbehälters angeordnet wird und indem der Messgeber durch grundlegend die gesamte Höhe der Flüssigkeit im Behälter und der Steigleitung 31 verläuft, wie in Fig. 1 gezeigt ist, werden irgendwelche Auswirkungen von Temperaturänderungen minimalisiert. Der Grund dazu ist, dass die Temperatur der Flüssigkeit des Messgebers grundlegend dieselbe ist wie die Temperatur der Flüssigkeit im Behälter, wobei derselbe Gradient, falls vorhanden, auftritt. Wie schon angegeben, ist es erwünscht, dass diese Anordnung eine Änderung von ungefähr  $3,1 \text{ cm}^3$  pro Minute misst, welches ungefähr  $200 \text{ cm}^3$  pro Stunde ist. Weil die gemäss der Erfindung durchgeführten Messungen innerhalb weniger Minuten durchgeführt werden, ist es unwahrscheinlich, dass eine Temperaturänderung von mehr als nur einem Bruchteil eines Grades auftreten wird. Prüfungen haben gezeigt, dass bei einem Behälter, der mit Benzin gefüllt ist, wobei ein Messfühler verwendet wurde, der einen Durchmesser von  $1,59 \text{ cm}$  aufwies und in einer  $5,0\text{-cm}$ -Steigleitung angeordnet war, eine Änderung von  $0,55$  Grad Celsius eine Änderung der Masse equivalent zu ungefähr  $0,3 \text{ cm}^3$  bewirken, welche  $0,3 \text{ cm}^3$  einen unbedeutenden Fehler von  $0,15\%$  darstellen. Somit haben Temperaturänderungen keine spürbaren Einfluss, wenn die Messungen bei einem weitgehend vollen Behälter durchgeführt werden und wenn ein Messgeber verwendet wird, der praktisch bis zum Boden reicht. Es ist offensichtlich, dass, falls keine Temperaturschwierigkeiten zu erwarten sind, es nicht notwendig ist, dass der Messgeber bis zu einer Stelle nahe des Bodens des Behälters verläuft und ein kürzerer Messgeber verwendet werden könnte. Auch wenn kein Temperatenausgleich erwünscht ist, ist es nicht notwendig die Messung bei einem Behälter durchzuführen, der von der Flüssigkeit vollständig gefüllt ist.

Beim Durchführen der Verfahrensschritte mit Temperatenausgleich ist es erwünscht, alle Leitungen in der Behälteranordnung, beispielsweise Steigleitungen, Einfüllrohre und ähnliches, zu verschliessen, um die Querschnittsfläche solcher Leitungen zu vermindern, so dass während des Messens von Leckagen die Empfindsamkeit beibehalten ist. Nachdem dieses Verschliessen durchgeführt worden ist, wird die Waage über dem Einfüllloch, dem Einfüllstutzen oder dem Loch für die Messlatte oder irgendeinem anderen Zugang in den Behälter aufgebaut, der Messfühler mit Flüssigkeit vom Behälter gefüllt und durch dieses Loch eingefüllt. Darauf wird der Tragdraht für den Messgeber mit dem Arm der Waage verbunden. Es muss darauf geachtet werden, dass der Messgeber und sein Tragdraht das Rohr oder den Behälter nicht berühren. Dann wird die Waage ausgeglichen und die notwendigen elektrischen Einstellungen und Änderungen bei der Energiezufuhr, beim Geber und beim Aufzeichnungsgerät durchgeführt. Es ist oft erwünscht, die Waage zu überdecken, um diese gegen Windböen oder andere Einflüsse zu schützen. Darauf wird das Eichen durchgeführt, indem eine bekannte Menge Flüssigkeit in den Behälter eingegeben wird und die Änderung beim Aufzeichnungsinstrument beobachtet wird. Darauf wird das Aufzeichnungsgerät beobachtet, um irgendwelche Änderungen festzustellen. Wenn ein Aufzeichnungsgerät mit einem Aufzeichnungsband verwendet wird, welches eine bevorzugte Anordnung ist, wird die Feder dann eine gerade Linie zeichnen, wenn keine Leckagen vorhanden sind. Falls eine Leckage vorhanden ist, wird die Feder ausschlagen und der Winkel des Ausschlages gibt dann das Ausmass der Leckage an. Aus der Anzahl der Teilungen an einem Aufzeichnungspapier, um welche die Feder ausgeschlagen hat, der Zeitdauer der Aufzeichnung und dem Ausschlag pro Flüssigkeitseinheit, welche vom Eichen her bekannt ist, kann

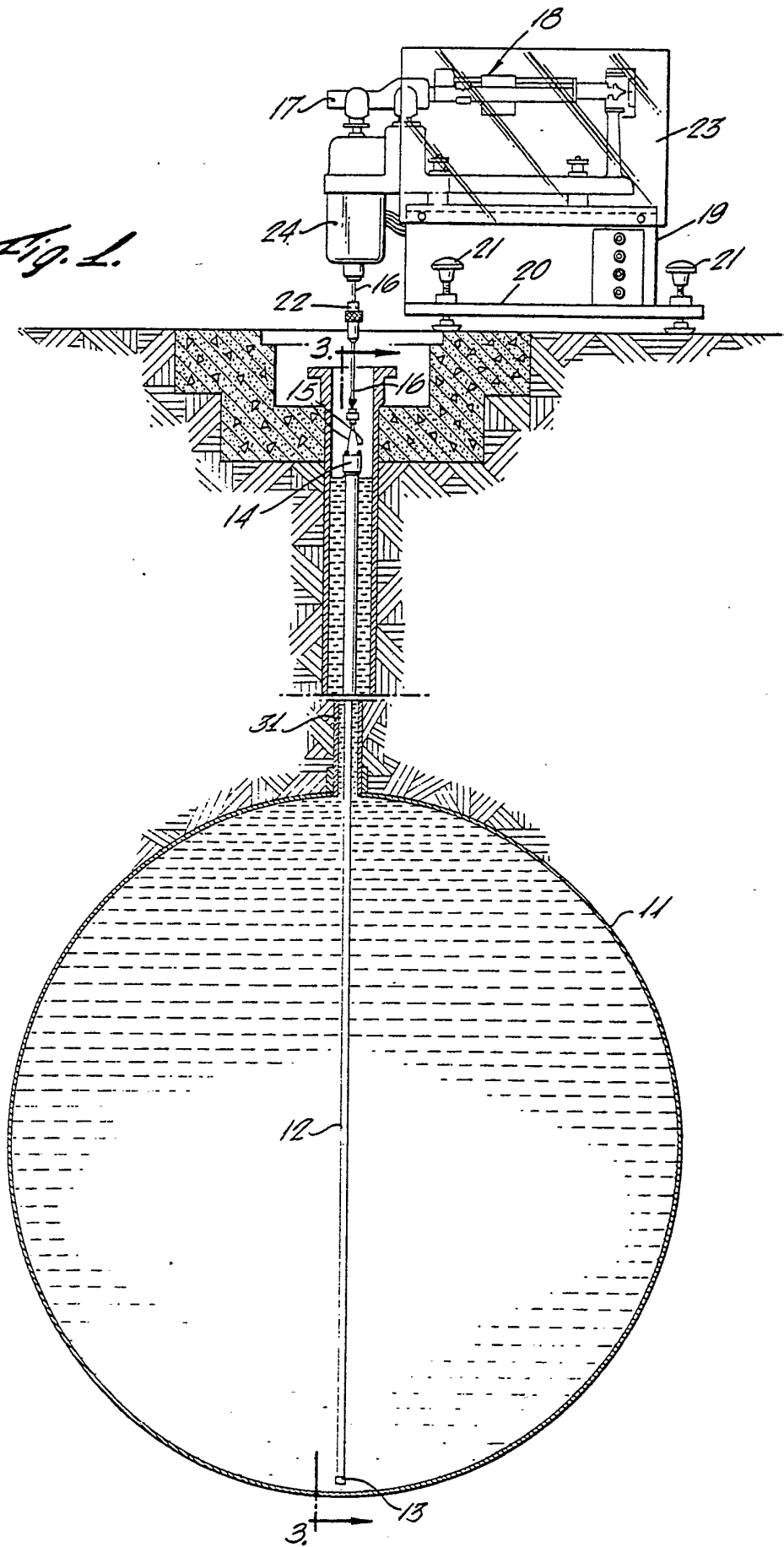
das Ausmass, der Mengenfluss der Leckage einfach berechnet werden. Indem die Feder bei der Mitte des Papieres mit der Aufzeichnung beginnt und die Richtung des Ausschlages genormt wird, kann ermittelt werden, ob eine Leckage in den Behälter hinein oder aus dem Behälter hinaus stattfindet.

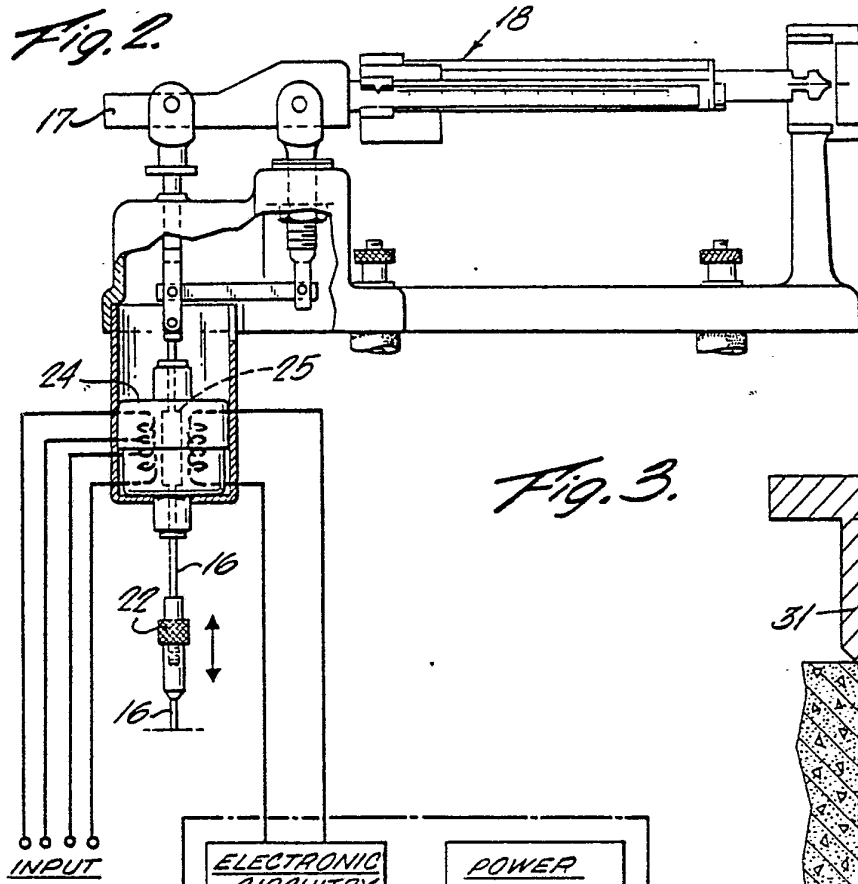
Wie schon ausgeführt wurde, ist es möglich, das Verfahren bei teilweise gefüllten Behältern anzuwenden, falls der Temperatenausgleich nicht als entscheidend wichtig betrachtet wird. Bei solchen Messungen ist es nicht notwendig, die Steigleitungen, und andere vom Behälter wegführende Leitungen abzuschliessen und es ist bevorzugt einen Messfühler einer anderen Form anzuwenden. Es ist festzuhalten, dass die Empfindlichkeit des Messfühlers vom Flüssigkeitspegel im Behälter und der Form des Behälters abhängt. Je kleiner das Oberflächenmass der Flüssigkeit ist, desto grösser ist das Ansprechen des Messgebers. Wenn daher der Behälter mit Flüssigkeit in einem Abschnitt eines Steigrohres bzw. eines Einfüllstutzens gefüllt ist, spricht der Messgeber am genauesten an. Bei einer mittleren Stelle eines zylindrischen Behälters, bei der das Flächenmass des Spiegels der Flüssigkeit am grössten ist, ist die Empfindlichkeit die Kleinste und bei anderen Stellen wird die Empfindlichkeit zwischen diesen extremen Zuständen sein. Wenn daher ein teilweise gefüllter Behälter gemessen wird, ist ein Messfühler mit einer verhältnismässig grossen Verdrängung erwünscht, um die Empfindlichkeit zu erhöhen. Auch kann zum Erreichen einer erhöhten Empfindlichkeit eine empfindsamere Waage verwendet werden.

Der bevorzugte Messgeber für eine Behälteranordnung, die keinen vollständig gefüllten Behälter enthält, ist in der Fig. 4 gezeigt und kann die Form eines flachen Brettes 32 aufweisen, welches Brett 32 eine tellerförmig nach oben gebogene Seitenfläche 33 aufweist und Tragdrähte 34 und 35 aufweist. Das Brett 32 wird genügend schmal sein, so dass es durch ein Rohr in die Flüssigkeit im Behälter eingebracht werden kann. Der Messgeber wird auf dem Spiegel der Flüssigkeit in einer horizontalen Stellung angeordnet, wobei einige Flüssigkeit im tellerförmigen Abschnitt 33 vorhanden ist und wobei die Querschnittsfläche der Flüssigkeit im tellerförmigen Abschnitt grundsätzlich dieselbe ist wie die Querschnittsfläche der Berührung des Tellers mit der Flüssigkeit im Behälter. In dieser Weise ist ein Ausgleich für Verdampfung in derselben Weise, wie oben beschrieben ist, erzielt. Die Mittel, mittels welchen der enge Messgeber in den Behälter eingeführt und daraus entfernt wird, ist in den Fig. 4 bis 8 gezeigt. Der Messgeber weist Mittel zum Eintreten in den Behälter auf und die es ermöglichen, dass er in einer horizontalen Stellung auf der Oberfläche, dem Spiegel der Flüssigkeit, arbeiten kann. Diese Mittel müssen jedoch auch ermöglichen, dass der Messgeber durch dieselbe Öffnung hindurch, durch welche er eingeführt worden ist, aus dem Tank heraus entfernt werden kann. Solche Mittel sind in den Fig. 4 und 4a allgemein mit 48 bezeichnet und weisen eine Schnellentkupplungsvorrichtung auf, welche erlaubt, dass der Messgeber sehr einfach herausgenommen werden kann. Wie aus der Fig. 4 ersichtlich ist, weisen die Entkupplungsmittel ein festes, zylindrisches Kernglied 38 auf, das von einem äusseren Deckel 37 umgeben ist, welcher aus Blech, Kunststoff oder irgendwelchem anderen, zweckdienlichen Stoff hergestellt ist. Ein winkelförmiges Bohrloch im Kernglied ist mit einer Druckfeder 38 und einer Druckstange 39 versehen. Die Tragleine 16

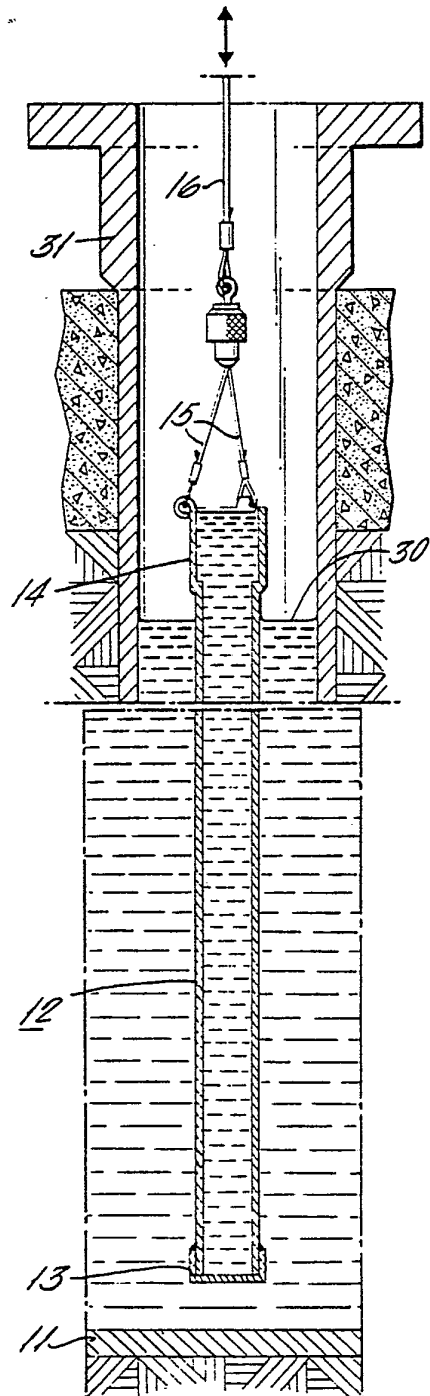
verläuft durch das mittlere obere Ende des äusseren Deckels 37 und ist mit einem kleinen zylindrischen Verbinder 40 verbunden, welcher eine ringförmige Rille 41 aufweist und der mittels einer Abdruckschraube 42 im Kernglied 36 in einer unveränderlichen Stellung gehalten ist. Das Kernglied 36 ist auch mit einer Augenschraube 43 oder einer anderen Vorrichtung ausgerüstet, mit welcher eine Leine 34 verbunden ist. Eine Kegelfeder 42 ist zwischen dem Oberende des Kerngliedes 36 und dem äusseren Deckel 37 angeordnet. Der äussere Deckel weist eine Öffnung 44 auf, welche als Arretierung für einen Zapfen 45 mit einer ringförmigen Rille 46 dient, welcher Zapfen 45 mit einer Leine 35 verbunden ist. Die Öffnung 44 ist ungefähr doppelt so lang als der Durchmesser des Zapfens 45. Der äussere Deckel 47 kann auch mit Begrenzungszapfen 47 versehen sein, so dass der Zusammenbau zusammengehalten ist. Bevor der Messgeber in den Behälter eingeführt wird, wird der Zapfen 45 durch die Öffnung 44 gegen die Druckstange 39 eingesetzt und die Rille 46 des Zapfens beim Arretierarm 37a des äusseren Deckels angeordnet. Die Wirkung der Feder 42 ist, den äusseren Deckel in einer festgehaltenen Stellung zu halten und aufgrund dieser Ausbildung und der Feder 38 verbleibt der Zapfen 45 mit der Arretierung 37a fest verbunden. Darauf wird der Messgeber durch ein Einfüllrohr oder irgendwelches anderes Zugangsloch, wie in der Fig. 5 gezeigt ist, im Behälter eingesetzt. Wenn er vollständig durch das Rohr hindurchgeschoben worden ist, öffnet sich der Messgeber, wie in Fig. 6 gezeichnet ist und nachdem er in die Flüssigkeit getaucht worden ist, um Flüssigkeit in seinen Schalenabschnitt einzubringen, wird er auf dem Spiegel der Flüssigkeit aufgesetzt, wie dies in Fig. 7 gezeigt ist. Nachdem das Feststellen einer Leckage durchgeführt worden ist und es erwünscht ist, den Messgeber wieder herauszunehmen, wird das Gewicht 50, das die Leine 16 umgibt, durch das Einfüllrohr 31 auf die Schnellentkupplungsvorrichtung 48 hinunterfallen gelassen. Wie in der Fig. 4a gezeigt ist, schlägt das Gewicht auf den äusseren Deckel 37 auf und drückt ihn nach unten, welches seinerseits die Arretierung 37a von der Rille 46 des Zapfens 45 entfernt. Dies bewirkt, dass die mit der Druckstange 39 zusammenwirkende Druckfeder 38 den Zapfen 45 nach aussen stösst, womit bewirkt wird, dass der Messgeber die in der Fig. 8 gezeigte Stellung einnimmt. Das Entfernen des Messgebers wird dann einfach durchgeführt, indem er durch den Einfüllstutzen bzw. ein Steigrohr 31 herausgezogen wird. Es ist offensichtlich, dass die oben beschriebene Anordnung zum Feststellen von Leckagen in zahlreichen Anwendungsfällen, sowohl oberhalb als auch unterhalb des Erdbodens, verwendet werden kann. Auch kann die Anordnung verschiedentlich variiert werden. Beispielsweise ist es möglich, den Geber der Verschiebung mittels anderer Mittel zum Feststellen einer Verschiebung zu ersetzen, beispielsweise Vorrichtungen, die mit einer Kapazität arbeiten oder ähnlichem. Bei einer weiteren alternativen Ausführung kann die Verschiebung des Messgebers durch das Verfahren des Messens der Änderung der Masse, die notwendig ist, die Waage in ihrer Nullstellung zu halten, ersetzt sein. Weil jedoch ein solches Verfahren zur Folge haben wird, dass teurere Geräte verwendet werden müssten, ist dieses nicht ein bevorzugtes Verfahren. Eine weitere Option ist mit Telemeter arbeitenden Geräten zu arbeiten, um so von ferne irgendwelche Änderungen der Masse zu messen. Andere Varianten und Ausführungen werden dem Fachmann offensichtlich sein.

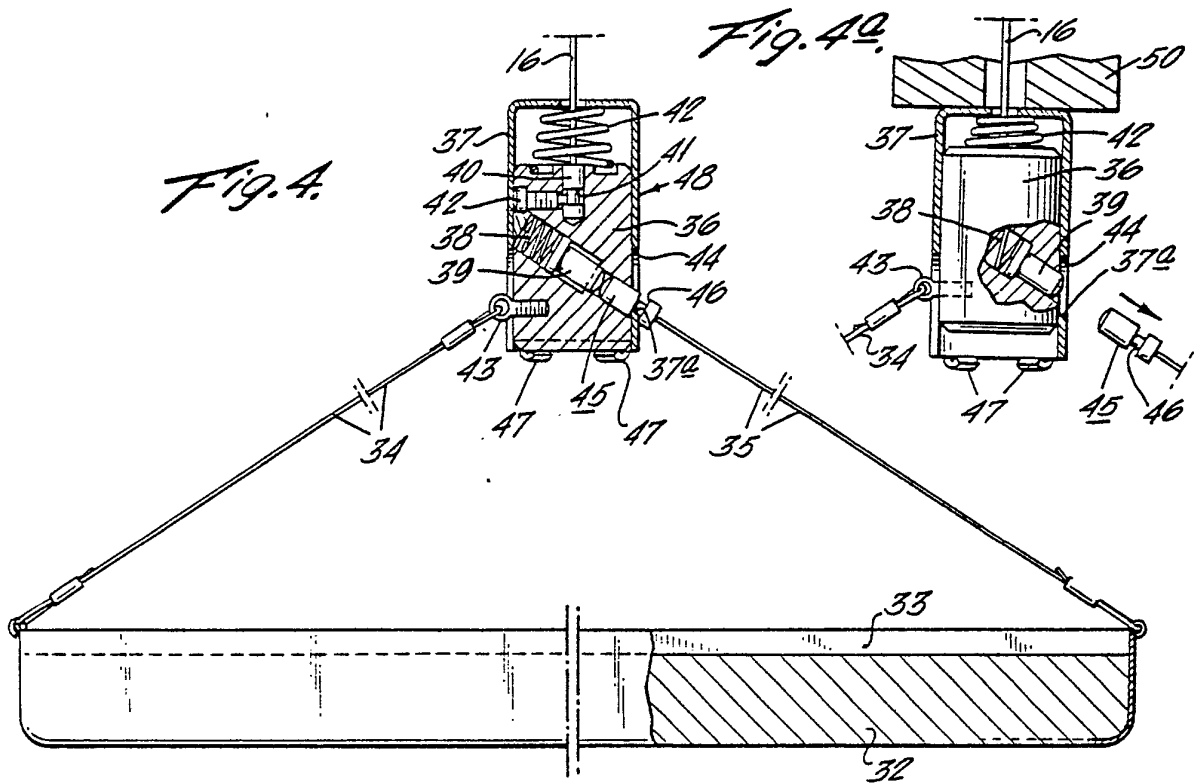
Fig. 1.



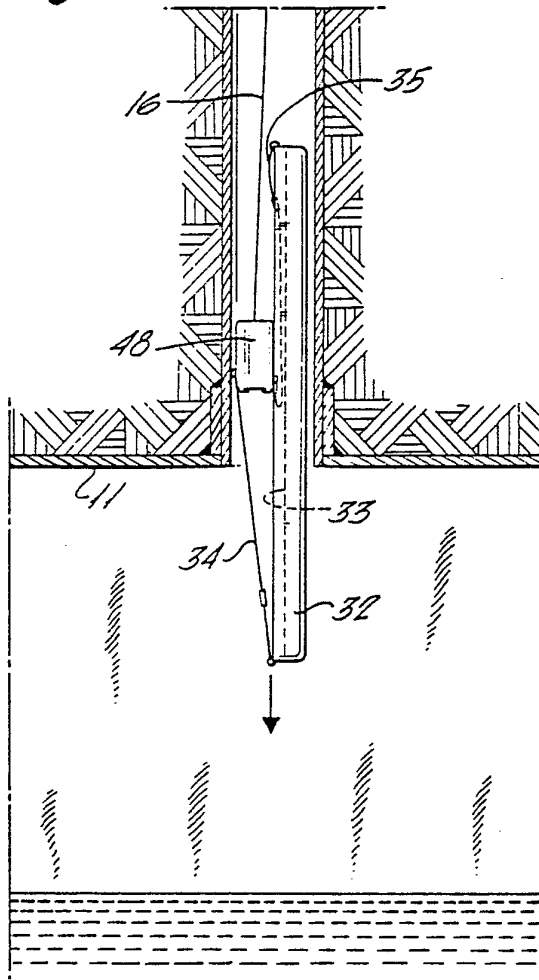


*Fig. 3.*





*Fig. 5.*



*Fig. 6.*

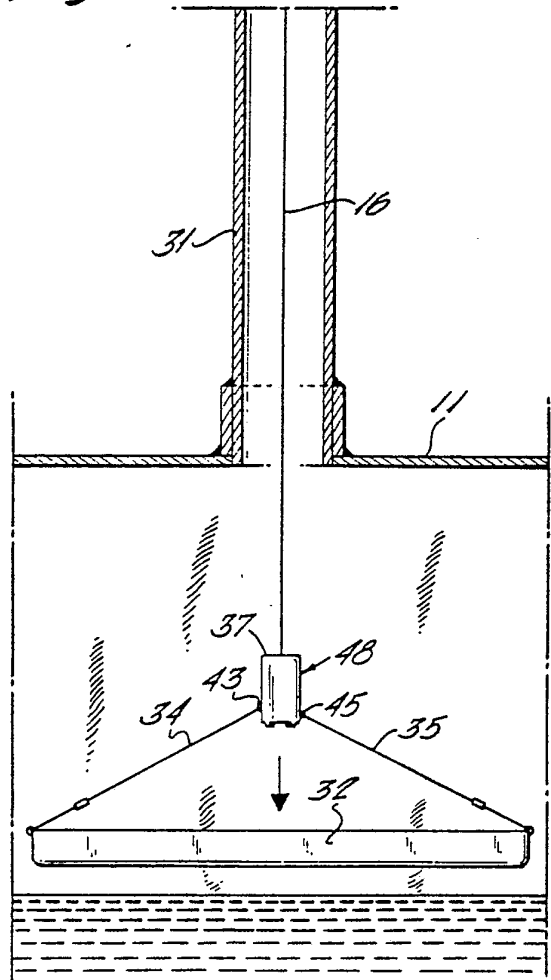


Fig. 7.

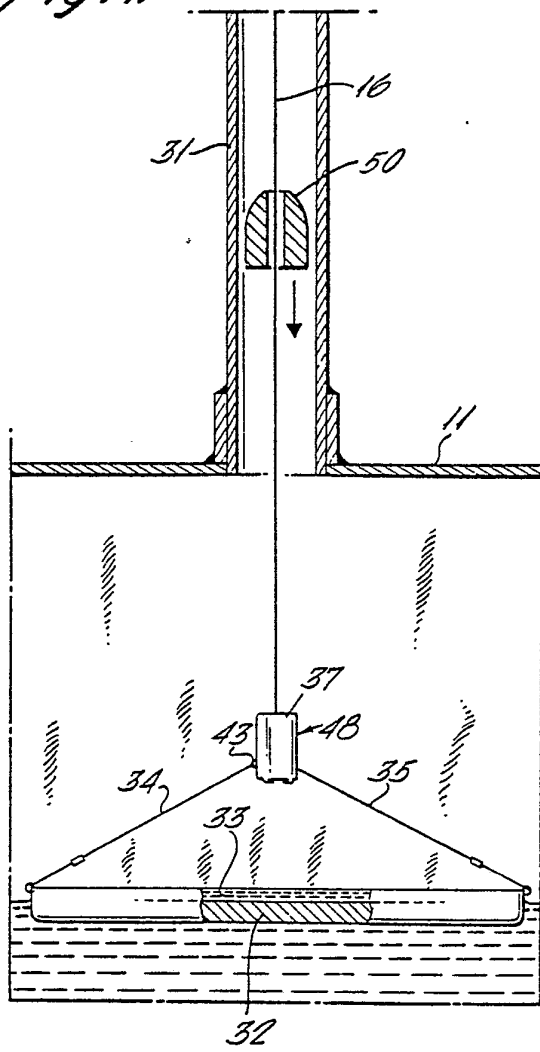


Fig. 8.

