



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 582 744 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2005 Patentblatt 2005/40

(51) Int Cl.7: **F04B 53/14**

(21) Anmeldenummer: **05005424.6**

(22) Anmeldetag: **12.03.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **Bodewein, Hans-Walter**
41238 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder: **Bodewein, Hans-Walter**
41238 Mönchengladbach (DE)

(30) Priorität: **02.04.2004 DE 102004017040**

(74) Vertreter: **Kohlmann, Kai**
Donatusstrasse 1
52078 Aachen (DE)

(54) **Kolbenpumpe und Zapfstation für Flüssiggas**

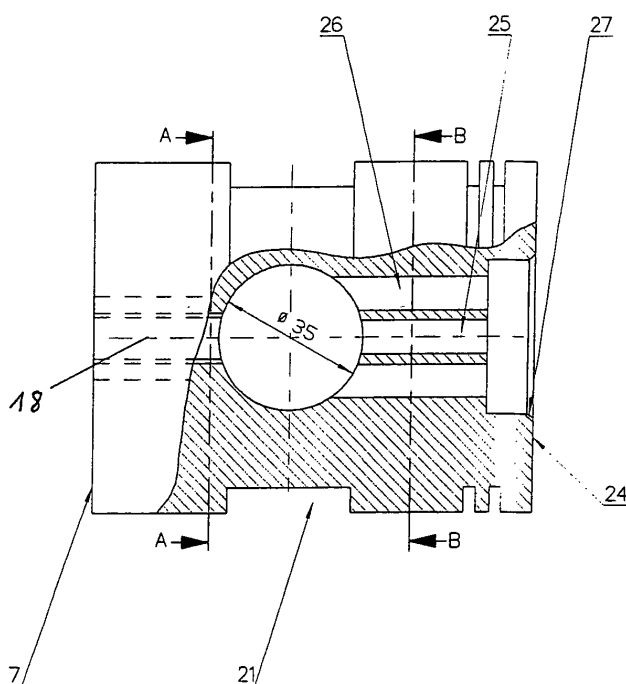
(57) Die Erfindung betrifft eine Flüssiggas-Kolbenpumpe.

Um diese Kolbenpumpe dahingehend zu verbessern, dass auf eine die Rotation des Kolbens um die Längsachse verhindernde Führung verzichtet werden kann und dass Kolbenpumpe und Antrieb ohne gesonderten Tragrahmen miteinander verbunden werden können, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Kolben eine umlaufende Nut in seiner Mantelfläche

aufweist, der Durchgang durch den Kolben in der Nut mündet und die Nut mit dem Einlasskanal zumindest teilweise in Übereinstimmung bringbar ist und dass die Wirkrichtung des Antriebs der Kolbenpumpe mit der Wirkrichtung der Kolbenstange der Kolbenpumpe übereinstimmt.

Außerdem betrifft die Erfindung eine Flüssiggas-Zapfstation unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe.

Figur 3



EP 1 582 744 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe für Flüssiggas mit einem in einem Zylinder geführten Kolben, der über eine Kolbenstange mit einem Antrieb für die Kolbenpumpe verbunden ist, wobei der Kolben einen quer zu seiner Längsachse verlaufenden Durchgang aufweist, der mit mindestens einem Einlass der Kolbenpumpe zumindest am unteren Umkehrpunkt des Kolbens in Durchflussverbindung bringbar ist, sich von dem Durchgang mindestens ein im Kolbenboden mündender Kanal und mindestens ein in der Kolbenunterseite mündender Kanal erstreckt, jeder im Kolbenboden mündende Kanal von einem in Achsrichtung des Kolbens geführten, selbsttätigen Kolbenventil verschließbar ist und der ein selbsttätiges Druckventil aufweisende Auslaß der Kolbenpumpe an dem den Arbeitsraum des Zylinders stirnseitig begrenzenden Zylinderkopf angeordnet ist.

[0002] Derartige Kolbenpumpen werden insbesondere zur Betankung von mit Flüssiggas betriebenen Fahrzeugen, jedoch auch zur Befüllung von Flüssiggas-Flaschen benötigt.

[0003] Außerdem betrifft die Erfindung eine Flüssiggas-Zapfstation unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe.

[0004] Eine gattungsgemäße Kolbenpumpe für Flüssiggas ist aus dem Stand der Technik bekannt und wird von der Flüssiggas-Anlagen GmbH, D 38229 Salzgitter für den Betrieb von Autogas-Zapfsäulen und Tankstellen hergestellt und vertrieben. Bei dieser besonderen Bauform einer Kolbenpumpe wird während des Füllhubs des Arbeitsraums der quer zur Längsachse des Kolbens verlaufende Durchgang mit dem im Zylindermantel im Bereich des unteren Umkehrpunkts des Kolbens angeordneten Einlasskanal in Übereinstimmung gebracht, um den Füllhub bis zum unteren Umkehrpunkt des Kolbens auszunutzen. Während des Füllhubs fließt das über den Einlasskanal einströmende Flüssiggas zunächst über die in der Kolbenunterseite mündenden Kanäle, den querverlaufenden Durchgang sowie die im Kolbenboden mündenden Kanäle bei geöffnetem Kolbenventil in den Arbeitsraum. Sobald der untere Rand des Kolbens die Unterkante des Einlasses passiert hat, kann keine weitere Füllung des Arbeitsraums mit Flüssiggas auf diesem Weg durch den Kolben mehr erfolgen. Durch die weitere Bewegung des Kolbens in Richtung des Umkehrpunktes wird jedoch der querverlaufende Durchgang in Übereinstimmung mit dem Einlasskanal gebracht, so dass weiteres Flüssiggas über den Durchgang sowie die im Kolbenboden mündenden Kanäle in den Arbeitsraum gelangt. Um den querverlaufenden Durchgang durch den Kolben mit dem im Durchmesser etwas kleineren Einlass in Übereinstimmung zu bringen, muss durch konstruktive Maßnahmen an der Kolbenpumpe sicher gestellt werden, dass sich der Kolben in dem Zylinder nicht um seine Längsachse drehen kann. Dies wird bei der bekannten Kolbenpumpe dadurch erreicht, dass die drehfest mit dem Kolben verbundene Kolbenstange über einen Gabelkopf einen Handhebel umgreift und dadurch an einer Drehung gehindert wird. Der Handhebel wiederum ist gelenkig über ein Gestänge mit einer Gestängebefestigung verbunden, so dass der Kolben über den Handhebel oszillierend, jedoch gegen Verdrehung gesichert in dem Zylinder hin- und herbewegt werden kann. Die bekannte Flüssiggas-Pumpe erfordert einen stabilen Tragrahmen, um die Kräfte und Momente des von dem Gestänge geführten Handhebels auf die Kolbenstange der Kolbenpumpe übertragen zu können.

[0005] Ferner ist aus der DE 198 30 078 A1 eine Kolbenpumpe für hydraulische Fahrzeugbremsanlagen bekannt. Der Pumpeneinlass erfolgt durch eine Einlassbohrung, die radial in eine Pumpenbohrung mündet. Durch die Einlassbohrung einströmende Bremsflüssigkeit gelangt durch kreuzweise im Kolben angebrachte Querbohrungen in ein axial im Kolben angebrachtes Sackloch, dessen Mündung den Ventilsitz des Einlassventils bildet. Um sicherzustellen, dass die Querbohrungen in jeder Hubstellung des Kolbens mit der Einlassbohrung kommunizieren, ist im Kolben eine umlaufende Nut angebracht, von deren Grund die Querbohrungen ausgehen. Die Nut ist so breit, dass die Einlassbohrung in jeder Hubstellung des Kolbens in die Nut mündet.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Flüssiggaskolbenpumpe dahingehend zu verbessern, dass auf eine die Rotation des Kolbens um die Längsachse verhindernde Führung verzichtet werden kann und dass Kolbenpumpe und Antrieb ohne gesonderten Tragrahmen miteinander verbunden werden können. Außerdem soll eine Flüssiggas-Zapfstation unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe vorgeschlagen werden.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einer Kolbenpumpe der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Indem der sich quer durch den Kolben erstreckende Durchgang nunmehr in einer umlaufenden Nut in dessen Mantelfläche mündet, ist eine etwaige Verdrehung des Durchgangs gegenüber dem in der Mantelfläche angeordneten Einlass nicht mehr problematisch, da das einströmende Flüssiggas über den durch die Innenwand des Zylinders sowie die Nut gebildeten Ringraum, den sich anschließenden Durchgang sowie jeden im Kolbenboden mündenden Kanal in den Arbeitsraum einströmen kann, sofern die Nut mit dem Einlasskanal zumindest teilweise in Übereinstimmung gebracht worden ist.

[0009] Bei im übrigen gleichen Abmessungen des Zylinders und Kolbens ergibt sich aufgrund der Nut darüber hinaus ein geringer Volumenzuwachs während des Befüllvorgangs, so dass ein erhöhter Füllgrad erreicht wird.

[0010] Weil die Wirkrichtung des Antriebs der Kolbenpumpe mit der Wirkrichtung der Kolbenstange der Kolbenpumpe

übereinstimmt, ist eine momentenfreie Übertragung der Antriebskräfte möglich, so dass kein gesonderter Rahmen zur Aufnahme der Kolbenpumpe sowie des Antriebs erforderlich ist.

[0011] Wegen der hohen Kräfte für die Verdichtung von Flüssiggas von etwa 5 - 6 Bar auf 25 bar kommt als Antrieb insbesondere ein Druckmittelzylinder, insbesondere Pneumatikzylinder mit oszillierender Kolbenstange in Betracht, wobei die Kolbenstange fluchtend mit der Kolbenstange der Kolbenpumpe verbunden ist, so dass deren Längsachsen übereinstimmen.

[0012] Sofern bei einer derartigen Übereinstimmung der Wirkrichtungen der Kolbenstangen Antrieb und Kolbenpumpe starr miteinander verbunden sind, ergibt sich eine Einheit aus Antrieb und Kolbenpumpe, die an jeder Fläche befestigt werden kann, die eine ausreichende Tragfähigkeit für das Gewicht der Einheit aufweist. Ein stabiler Tragrahmen ist nicht erforderlich, da von dieser Einheit keinerlei Momente auf die Fläche, an der sie befestigt ist, ausgeübt werden. Die starre Verbindung zwischen Antrieb und Kolbenpumpe erfolgt über ein die Kolbenstangen konzentrisch umgebendes Hüllrohr, das insbesondere an dem stirnseitigen, den Durchtritt für die Kolbenstange aufweisenden Endstück der Kolbenpumpe sowie an dem stirnseitigen Flansch des Druckmittelzylinders angeschraubt ist.

[0013] Die erfindungsgemäße Kolbenpumpe kommt in Flüssiggas-Zapfstationen, beispielsweise für die Betankung von mit Flüssiggas betriebenen Fahrzeugen zum Einsatz. Derartige Zapfstationen umfassen einen Druckbehälter für die Aufnahme von Flüssiggas, an dessen Mantelfläche die erfindungsgemäße Kolbenpumpe angeordnet ist, wobei deren Einlass mit dem Anschluss des Druckbehälters und deren Auslaß mit einem eine Zapfvorrichtung für Flüssiggas aufweisenden Schlauch verbunden ist.

[0014] Die Einheit aus Antrieb und Kolbenpumpe kann unproblematisch mittels einfacher Konsolen an der Mantelfläche des Flüssiggas-Behälters angeschweißt werden. Die üblicherweise bei Flüssiggas-Zapfstationen erforderliche Rahmenkonstruktion zur Aufnahme der Kolbenpumpe und deren Antrieb ist nicht erforderlich, wodurch sich erhebliche Preisvorteile bei der Herstellung der Flüssiggas-Zapfstation ergeben. Eine unzulässige Belastung des Druckbehälters ist nicht zu befürchten, da von der Einheit keinerlei Momente auf die Mantelfläche ausgeübt werden, sondern lediglich das Gewicht der Einheit getragen werden muss.

[0015] Um einen sicheren Stand des im Querschnitt kreiszylindrischen Druckbehälters der Zapfstation zu gewährleisten, weist dieser im Bereich der unteren Mantelfläche angeschweißte Standfüße auf. An der Stirnseite der Zapfstation kann in üblicherweise eine Halterung für den Zapfschlauch und die Zapfpistole angebracht sein.

[0016] Aus fertigungstechnischen Gründen weist die umlaufende Nut der Kolbenpumpe vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt auf. Die Tiefe der Nut ist im Verhältnis zur Breite gering. Die Breite der Nut entspricht vorzugsweise zumindest der größten Erstreckung des Einlass in Achsrichtung des Zylinders.

[0017] Um eine optimale Verdichtung und einen hohen Füllgrad zu ermöglichen, ist der Ventilsitz des als Teller- oder Kegelventil ausgeführten Kolbenventils zweckmäßigerweise in den Kolbenboden eingelassen und jeder im Kolbenboden mündende Kanal ringförmig um die Führung des Ventilschafts des Teller- oder Kegelventils angeordnet.

[0018] Zur Verbesserung des Füllgrades können beispielsweise fünf in dem Kolbenboden mündende Kanäle ringförmig um die Ventilschaftführung angeordnet sein. Um instabile Zustände des Kolbenventils zu vermeiden, ist dieses vorzugsweise in Schließrichtung federbelastet. Dies kann beispielsweise durch eine in dem querverlaufenden Durchgang durch den Kolben über den Ventilschaft geführte Spiralfeder erfolgen, die sich an einem im Bereich des Schafendes angeordneten Widerlager abstützt. Das Widerlager kann beispielsweise von einer durch einen Splint gesicherten Stützscheibe gebildet werden, auf der die unterste Windung der Spiralfeder aufsetzt.

[0019] Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Kolbenpumpe sowie eine damit ausgerüstete Flüssiggas-Zapfstation anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe mit Pneumatikantrieb nach Abschluss des Arbeitshubs,

Figur 2 eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe mit Pneumatikantrieb nach Abschluss des Füllhubs,

Figur 3 eine Seitenansicht des Kolbens einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe teilweise geschnitten,

Figur 4 einen Schnitt längs der Linie B-B nach Figur 3,

Figur 5 einen Schnitt längs der Linie A-A nach Figur 3 sowie

Figur 6 eine schematische perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Flüssiggas-Zapfstation.

[0020] Figur 1 zeigt eine insgesamt mit 1 bezeichnete Kolbenpumpe für Flüssiggas, die mit einem Pneumatikzylinder 2 als Antrieb verbunden ist.

[0021] Die Kolbenpumpe 1 besteht im wesentlichen aus einem in einem Zylinder 3 geführten Kolben 4, der in dem Zylinder zwischen dem oberen Umkehrpunkt 5 und dem unteren Umkehrpunkt 6 hin- und her bewegbar ist. In die Kolbenunterseite 7 ist eine Gewindebohrung 8 zur Aufnahme des Gewindezapfens 9 einer Kolbenstange 11 eingebracht. Die Kolbenstange 11 wird durch eine Öffnung 12 in dem stirnseitigen Endstück 14 des Zylinders 3 herausgeführt. Die Abdichtung der Kolbenstange gegen das Endstück erfolgt über eine Stopfbuchse 13. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite ist der Zylinder 3 durch den Zylinderkopf 15 begrenzt. Im Zylinderkopf 15 ist ein Auslaß 16 für das verdichtete Flüssiggas angeordnet, dem ein nicht dargestelltes Druckventil, beispielsweise ein Rückschlagventil zugeordnet ist. Der Einlasskanal 17 der Kolbenpumpe befindet sich im Bereich des unteren Umkehrpunktes 6 im Zylindermantel, jedoch im Abstand zu der Innenfläche des Endstücks 14.

[0022] Der Aufbau des insgesamt mit 4 bezeichneten Kolbens wird durch die Detaildarstellungen der Figuren 3 - 5 in Verbindung mit den Figuren 1 und 2 verdeutlicht. Der Kolben 4 weist einen quer zu seiner Längsachse 18 verlaufenden, kreiszylindrischen Durchgang 19 auf, dessen Längsachse die Längsachse 18 des Kolbens 4 kreuzt. Der Durchgang 19 mündet in einer umlaufenden Nut 21, die auf Höhe des Durchgangs 19 in die Mantelfläche 22 des Kolbens 4 eingebracht ist. Die Breite der im Querschnitt rechteckigen, umlaufenden Nut entspricht dem Durchmesser des Durchgangs 19. Die Tiefe der Nut beträgt etwa 5 - 8 mm. Von dem Durchgang 19 erstrecken sich parallel zur Achsrichtung 18 zwei in der Kolbenunterseite 7 mündende Kanäle 23 (vgl. Figuren 1, 2). Des Weiteren erstrecken sich von dem Durchgang 19 insgesamt fünf im Kolbenboden 24 mündende Kanäle 26, die ringförmig um eine Ventilführung 25 angeordnet sind. Die Ventilführung 25 erstreckt sich ebenfalls bis in den Durchgang 19 hinein.

[0023] In den Kolbenboden 24 ist ein Ventilsitz 27 eingelassen für ein in Figur 3 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestelltes Kegelventil 28 (vgl. Figuren 1, 2). Der Ventilschaft des Kegelventils 28 erstreckt sich durch die Ventilführung 25 bis in den Durchgang 19 (vgl. Figuren 1, 2) hinein. Am hinteren Ende des Ventilschafts ist eine Öffnung 29 zur Aufnahme eines nicht dargestellten Splints vorgesehen. Der Splint sichert eine ebenfalls nicht dargestellte Befestigungsscheibe, die wiederum als Wiederlager für eine den Ventilschaft umgebene Spiralfeder dient, die sich an dem gegenüberliegenden Ende an der Innenwand des Durchgangs 19 abstützt. Diese nicht dargestellte Feder dient als Rückholfeder für das Kegelventil 28 in die in Figur 1 dargestellte Ventilposition. Ferner weist der Kolben 4 zwei Kolbenringe 31 auf. Schließlich ist dem Auslaß 16 ein nicht dargestelltes Rückschlagventil zugeordnet, das als Druckventil der Kolbenpumpe in an sich bekannter Weise arbeitet.

[0024] Der Pneumatikzylinder 2 zum Antrieb der Kolbenpumpe 1 ist nicht in voller Länge dargestellt. Es handelt sich um einen handelsüblichen, mit einer nicht dargestellten Umsteuerung verbundenen Pneumatikzylinder, der eine oszillierende Bewegung seiner Kolbenstange 32 bewirkt, wobei der Zylinderhub dem Hub der Kolbenpumpe 1 entspricht. Die Kolbenstange 32 des Pneumatikzylinders 2 ist mit der Kolbenstange 11 der Kolbenpumpe 1 verbunden. Hierzu weist die im Durchmesser größere Kolbenstange 32 an ihrem freien Ende ein Sackloch 33 zur Aufnahme des freien Endes der Kolbenstange 11 auf. Über miteinander fluchtende Bohrungen 34, 35 in den Kolbenstangenenden 11, 32 wird eine Schraubverbindung zwischen den Stangen hergestellt. Andere Verbindungen zwischen den Kolbenstangen, beispielsweise über ein gesondertes Kupplungsstück kommen selbstverständlich ebenfalls in Betracht.

[0025] Wie deutlich aus Figuren 1, 2 erkennbar, stimmen die Längsachsen 36, 37 der Kolbenstangen 32, 11 von Kolbenpumpe 1 und Pneumatikzylinder 2 überein. Ein die Kolbenstangen 32, 11 konzentrisch umgebenes Hüllrohr 38 ist einerseits an dem Endstück 14 der Kolbenpumpe und andererseits der vorderen Flanschplatte 39 des Pneumatikzylinders 2 verschraubt. Hierdurch wird eine starre Verbindung zwischen dem Pneumatikzylinder 2 und der Kolbenpumpe 1 hergestellt, die keinerlei Abstützung an einem Rahmen oder dergleichen zum Betrieb der Kolbenpumpe 1 erfordert.

[0026] Nachfolgend wird die Betriebsweise der erfindungsgemäßen Pumpe erläutert:

Während des Füllhubs bewegt sich der Kolben 4 vom oberen Umkehrpunkt 5 in Richtung des unteren Umkehrpunktes 6 in dem Zylinder 3. Dabei gelangt über den Einlasskanal 17 Flüssiggas zunächst über die beiden nebeneinander angeordneten Kanäle 23, den Durchgang 19 sowie die Kanäle 26 in den Arbeitsraum 41 oberhalb des Kolbenbodens 24. Während dieses Füllhubs ist das Kegelventil 28 geöffnet, wie dies in Figur 2 angedeutet ist.

Während des Füllhubs passiert die Unterkante 42 des Kolbens 4 vor Erreichen des unteren Umkehrpunktes 6 den unteren Rand des Einlasskanals 17, so dass kein weiteres Flüssiggas mehr über die Kanäle 23 in den Arbeitsraum 41 gelangen kann. Zu diesem Zeitpunkt gelangt jedoch die Nut 21 in den Wirkungsbereich des Einlasskanals 17, so dass das Flüssiggas über den durch die Nut 21 sowie die Innenwände des Zylinders 3 begrenzenden Ringraum in den Durchgang 19 strömt. Von dort gelangt das Flüssiggas über die Kanäle 26 bei weiterhin geöffnetem Kegelventil 28 in den Arbeitsraum 41. Nach Erreichen des unteren Umkehrpunktes 6 beginnt der Arbeitshub, bei dem sich der Kolben 4 aus der in Figur 2 dargestellten Position in die in Figur 1 dargestellte Endlage bewegt. Während des Arbeitshubs wird das Kegelventil entgegen der Kraft der Spiralfeder in den Ventilsitz 27 gedrückt, so dass die Kanäle 26 geschlossen sind. Das in dem Arbeitsraum 41 befindliche Flüssiggas wird über den Auslaß 16 und das nicht dargestellte Rückschlagventil beispielsweise in einen Schlauch mit einer Zapfvorrichtung gepumpt, die bei-

spielsweise Bestandteil einer in Figur 6 dargestellten Flüssiggas-Zapfstation sein kann.

[0027] Eine derartige Flüssiggas-Zapfstation besteht im wesentlichen aus einem Druckbehälter 43 für die Aufnahme von Flüssiggas, an dessen Mantelfläche zwei im wesentlichen dreiecksförmige Konsolen 44 angeschweißt sind. Die in Figuren 1, 2 dargestellte Einheit aus Kolbenpumpe 1 und Pneumatikzylinder 2 ist in einem Gehäuse 45 untergebracht, das an den waagerechten Abschnitten 46 der Konsolen 44 angeschraubt ist. Der Auslaß 16 der Kolbenpumpe 1 steht über ein Anschlussstück 47 mit einem Schlauch 48 in Verbindung, an dessen Ende sich eine nicht dargestellte Zapfvorrichtung zum Betanken von Flüssiggas-Fahrzeugen befindet.

[0028] Bodenseitig ruht der Druckbehälter 43 auf vier angeschweißten Stützfüßen 49. Ein Tragrahmen für den Druckbehälter 43 sowie zur Aufnahme der Einheit aus Pneumatikzylinder 2 und Kolbenpumpe 1, wie bei bekannten Flüssiggas-Zapfstationen ist erfindungsgemäß nicht mehr erforderlich.

Bezugszeichenliste			
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1.	Kolbenpumpe	29.	Öffnung
2.	Pneumatikzylinder	30.	-
3.	Zylinder	31.	Kolbenringe
4.	Kolben	32.	Kolbenstange
5.	oberer Umkehrpunkt	33.	Sackloch
6.	unterer Umkehrpunkt	34.	Bohrung
7.	Kolbenunterseite	35.	Bohrung
8.	Gewindebohrung	36.	Längsachse
9.	Gewindezapfen	37.	Längsachse
10.	-	38.	Hüllrohr
11.	Kolbenstange	39.	Flanschplatte
12a,12b	Öffnung	40.	-
13a,13b	Stopfbuchse	41.	Arbeitsraum
14.	Endstück	42.	Unterkante
15.	Zylinderkopf	43.	Druckbehälter
16.	Auslaß	44.	Konsolen
17.	Einlasskanal	45.	Gehäuse
18.	Längsachse	46.	Abschnitt
19.	Durchgang	47.	Anschlussstück
20.	-	48.	Schlauch
21.	Nut	49.	Stützfuß
22.	Mantelfläche	50.	
23.	Kanal	51.	
24.	Kolbenboden	52.	
25.	Ventilführung	53.	
26.	Kanal	54.	
27.	Ventilsitz	55.	
28.	Kegelventil	56.	

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe für Flüssiggas, mit einem in einem Zylinder geführten Kolben, der über eine Kolbenstange mit einem Antrieb für die Kolbenpumpe verbunden ist, wobei der Kolben einen quer zu seiner Längsachse verlaufenden Durchgang aufweist, der mit mindestens einem Einlass der Kolbenpumpe zumindest am unteren Umkehrpunkt des Kolbens in Durchflussverbindung bringbar ist, sich von dem Durchgang mindestens ein im Kolbenboden mündender Kanal und mindestens ein in der Kolbenunterseite mündender Kanal erstreckt, jeder im Kolbenboden mündende Kanal von einem in Achsrichtung des Kolbens geführten, selbsttätigen Kolbenventil verschließbar ist und der ein selbsttätiges Druckventil aufweisende Auslaß der Kolbenpumpe an dem den Arbeitsraum des Zylinders stirnseitig begrenzenden Zylinderkopf angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Kolben (4) eine umlaufende Nut (21) in seiner Mantelfläche (22) aufweist, der Durchgang (19) durch den Kolben (4) in der Nut (21) mündet und die Nut (21) mit dem Einlass(17) zumindest teilweise in Übereinstimmung bringbar ist
- **dass** die Wirkrichtung (36) des Antriebs (2) der Kolbenpumpe (1) mit der Wirkrichtung (37) der Kolbenstange (11) der Kolbenpumpe übereinstimmt.

2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb als Druckmittelzylinder (2) mit oszillierender Kolbenstange (32) ausgeführt ist, die fluchtend mit der Kolbenstange (11) der Kolbenpumpe (1) verbunden ist, so dass die Längsachsen (36,37) der Kolbenstangen (11,32) von Kolbenpumpe und Antrieb übereinstimmen.

3. Kolbenstange nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (2) und die Kolbenpumpe (1) starr miteinander verbunden sind, wobei die Verbindung über ein die Kolbenstangen (11,32) konzentrisch umgebendes Hüllrohr (38) erfolgt.

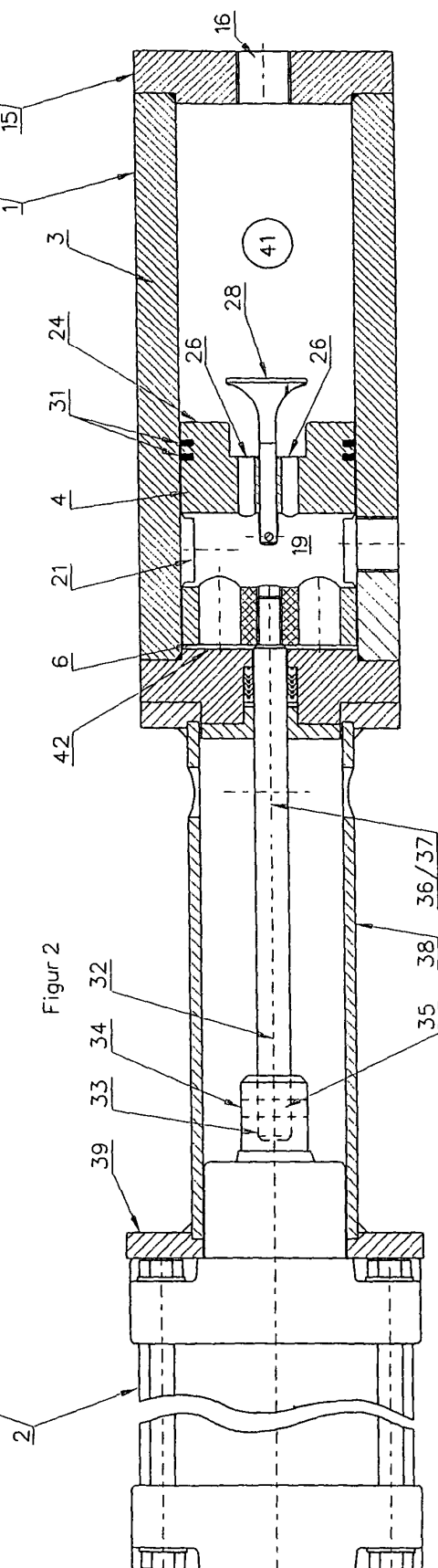
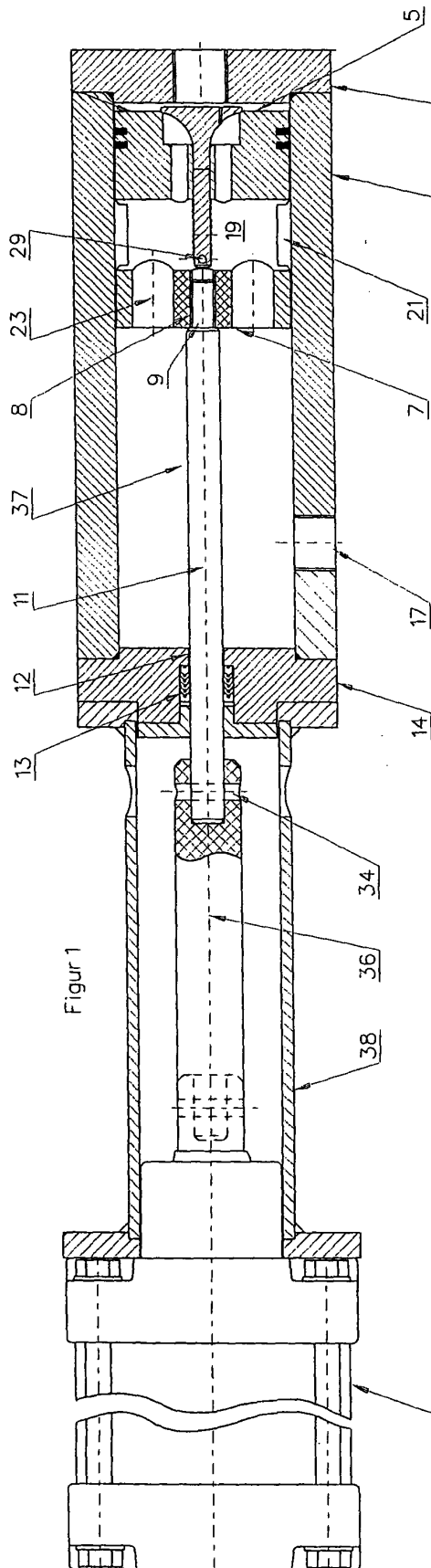
4. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (21) einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

5. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilsitz (27) des als Teller-oder Kegelventil ausgeführten Kolbenventils (28) in den Kolbenboden (24) eingelassen ist und jeder im Kolbenboden mündende Kanal (26) ringförmig um die Führung (25) des Ventilschafts des Teller- oder Kegelventils angeordnet ist.

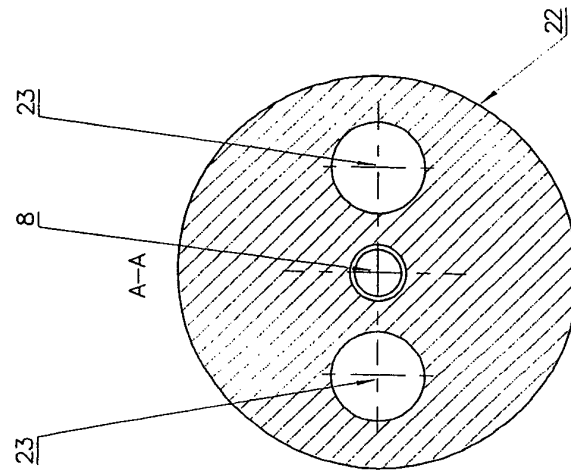
6. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenventil (28) in Schließrichtung federbelastet ist.

7. Flüssiggas Zapfstation umfassend einen Druckbehälter (43) für die Aufnahme von Flüssiggas, an dessen Mantelfläche eine Kolbenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 angeordnet ist, deren Einlass (17) mit dem Anschluss des Druckbehälters (43) und deren Auslaß (16) mit einem eine Zapfvorrichtung für Flüssiggas aufweisenden Schlauch (48) verbunden ist.

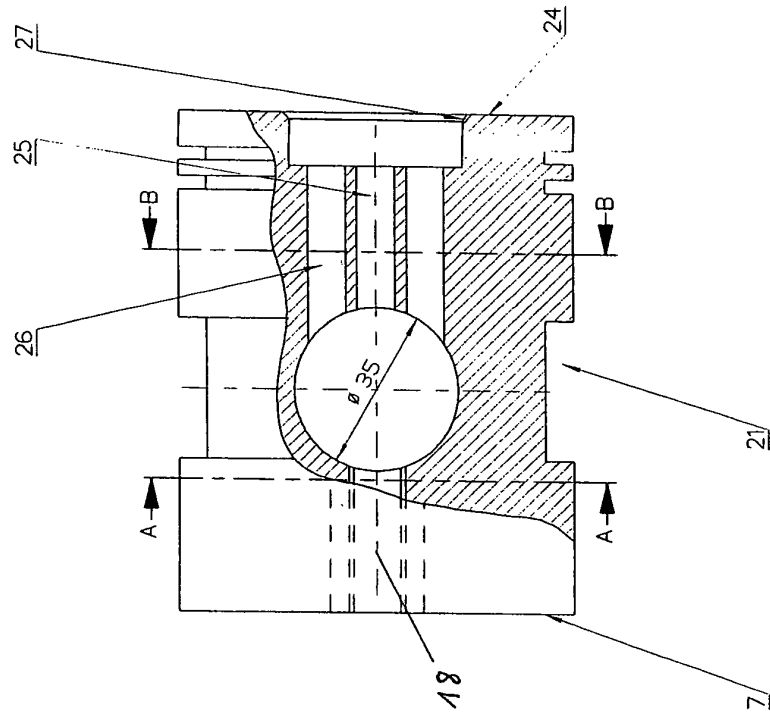
8. Flüssiggas Zapfstation nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Mantelfläche des Druckbehälters (43) angeschweißte Konsolen (44) eine Kolbenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 aufnehmen.



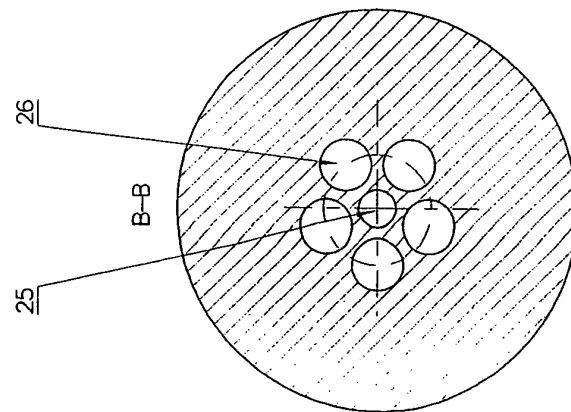
Figur 5



Figur 3



Figur 4



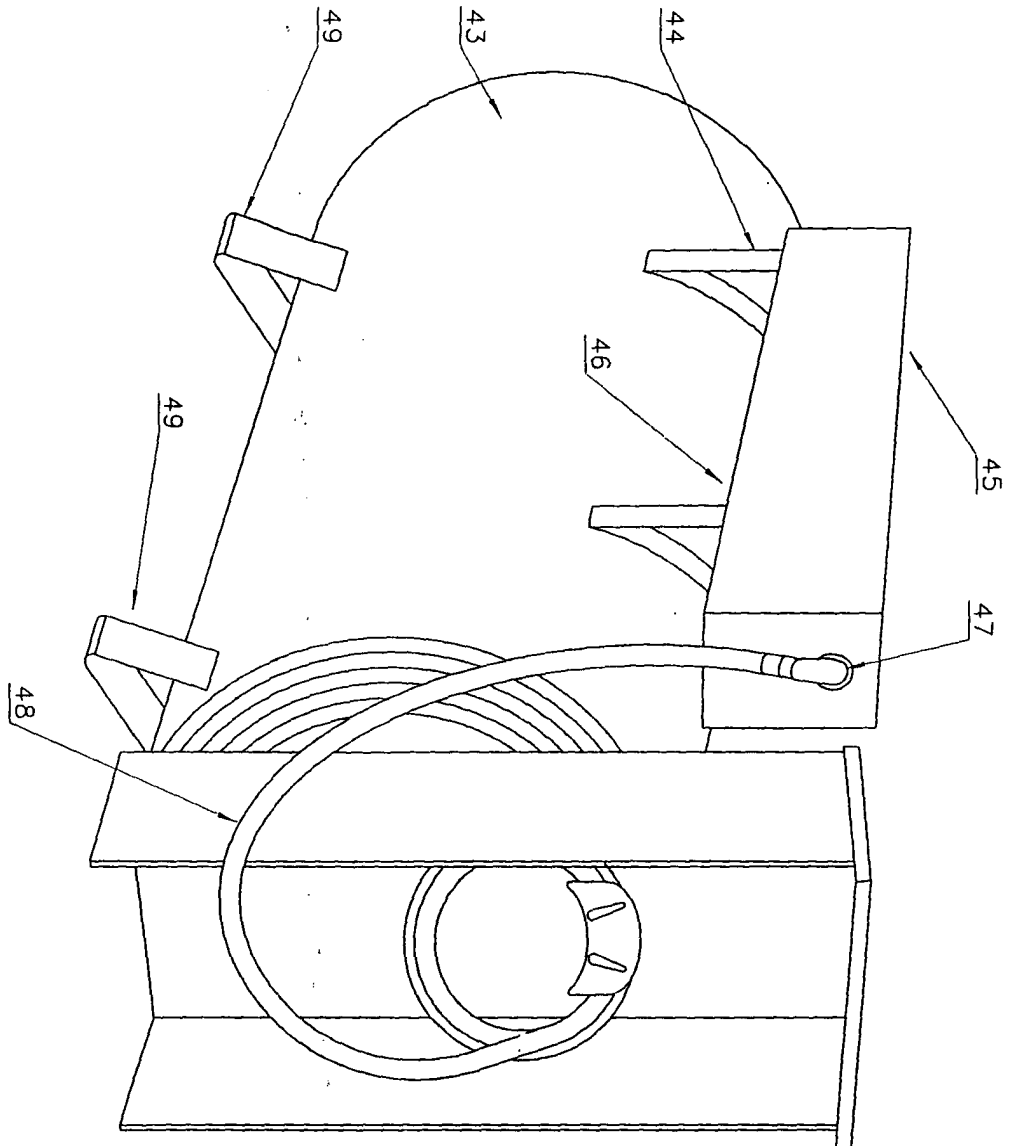


Figure 6