



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 232 436 A1

4(51) B 01 D 45/08

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP B 01 D / 269 392 7	(22)	13.11.84	(44)	29.01.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71) VEB Verbundnetz Gas, 7052 Böhlitz Ehrenberg, Lieblingstraße, DD

(72) Alpers, Heino, Dipl.-Ing.; Wolf, Johannes, Dr.-Ing.; Schulze, Fritz, Dipl.-Ing., DD

---

(54) Flüssigkeitsabscheider für Gasleitungen

---

(57) Erdgasleitungen, in die freie Flüssigkeiten eingetragen werden können oder welche infolge Kondensation freie Flüssigkeiten enthalten. Ziel ist es, die freien Flüssigkeiten mit hohem Abscheidegrad aus der Gasleitung zu entfernen und Gasabnehmer vor Flüssigkeitsanfall und den damit verbundenen Störungen zu bewahren. Der Flüssigkeitsabscheider wird in den linearen Teil der Gasleitung eingebunden. Bei einer Strömungsgeschwindigkeit des Gases  $\leq 5$  m/s, die apriori gegeben ist oder durch Vergrößerung des Strömungsquerschnittes erreicht wird, strömt die Flüssigkeit auf der Rohrsohle des Abscheiders und kann von dort über Verbindungsleitungen (3) in den Auffangbehälter (4) geleitet werden. Die Gasaustrittsöffnung (8) befindet sich in 12-Uhr-Position im Mantel des in den Abscheider hineinragenden Austrittsrohres (7). Ferngasleitungsbau, Erdgasförderung und -transport.



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 232 436 A1

4(51) B 01 D 45/08

## AMT FÜR·ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 01 D / 269 392 7	(22)	13.11.84	(44)	29.01.86
(71)	VEB Verbundnetz Gas, 7052 Böhlitz Ehrenberg, Lieblingstraße, DD				
(72)	Alpers, Heino, Dipl.-Ing.; Wolf, Johannes, Dr.-Ing.; Schulze, Fritz, Dipl.-Ing., DD				
(54)	Flüssigkeitsabscheider für Gasleitungen				

(57) Erdgasleitungen, in die freie Flüssigkeiten eingetragen werden können oder welche infolge Kondensation freie Flüssigkeiten enthalten. Ziel ist es, die freien Flüssigkeiten mit hohem Abscheidegrad aus der Gasleitung zu entfernen und Gasabnehmer vor Flüssigkeitsanfall und den damit verbundenen Störungen zu bewahren. Der Flüssigkeitsabscheider wird in den linearen Teil der Gasleitung eingebunden. Bei einer Strömungsgeschwindigkeit des Gases  $\leq 5$  m/s, die apriori gegeben ist oder durch Vergrößerung des Strömungsquerschnittes erreicht wird, strömt die Flüssigkeit auf der Rohrsohle des Abscheiders und kann von dort über Verbindungsleitungen (3) in den Auffangbehälter (4) geleitet werden. Die Gasaustrittsöffnung (8) befindet sich in 12-Uhr-Position im Mantel des in den Abscheider hineinragenden Austrittsrohres (7). Ferngasleitungsbau, Erdgasförderung und -transport.

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Zur PS Nr. 232.436.....

ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs.1 d.Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

**Erfindungsanspruch:**

1. Flüssigkeitsabscheider zur Abscheidung von Flüssigkeiten aus Gasleitungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß er direkt in den linearen Teil der Gasleitung eingebunden wird.
2. Flüssigkeitsabscheider gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flüssigkeit durch Segmentprallbleche zurückgehalten und abgeschieden wird.
3. Flüssigkeitsabscheider gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Abtrennung der Flüssigphase Rohrerweiterung und Rohreinziehung genutzt werden und auf der Seite der Rohreinziehung das Gasaustrittsrohr in den Abscheider hinein ragt, wobei der Querschnitt des Austrittsrohres verschlossen ist.
4. Flüssigkeitsabscheider gemäß Anspruch 1, 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie entsprechend folgender Dimensionierungsgrundlagen ausgelegt sind:

**Ausführungsbeispiel 1:**

- $D_1$  = Durchmesser der Ferngasleitung  
 $D_2$  =  $0,4 \cdot D_1$  bis  $0,6 \cdot D_1$   
 $D_3$  = 50 bis 150 mm  
 $D_4$  =  $0,8 D_1$  bis  $1,2 D_1$   
 $L$  =  $2 \cdot D_1$   
 $H$  =  $a + 0,25 D_1$   
 $a$  = 10 bis 15 mm

**Ausführungsbeispiel 2:**

- $D_1$  = Durchmesser der Ferngasleitung  
 $D_2$  =  $D_1 \left( \frac{W_1}{W_2} \right) 0,5$   
 $D_3$  =  $D_1$   
 $D_4$  =  $0,4 \cdot D_1$  bis  $0,6 \cdot D_1$   
 $D_5$  =  $0,8 \cdot D_1$  bis  $1,2 \cdot D_1$   
 $D_6$  = 50 bis 150 mm  
 $L_1$  =  $10 \cdot D_1$   
 $L_2$  =  $2 \cdot D_4$

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Bei der Erfindung handelt es sich um einen Abscheider zum Abstreifen freier Flüssigkeiten, z. B. Lagerstättenwasser oder Kondensaten aus Gasströmen in Ferngasleitungen.

**Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Die bekannten Abscheidesysteme, die für einen Einbau in das Ferngasleitungssystem geeignet sind und eingesetzt werden, sind Wassertöpfe und Wasserfallen. Während Wassertöpfe zu den Standardausrüstungen in Ferngasleitungen gehören (TGL 20790 und Altmann, Engshuber, Kowacek „Gasversorgungstechnik“), sind Wasserfallen erst seit ca. 12 Jahren bekannt (Lommerzheim, W. „Erfahrungsbericht über Erdgaskondensat“ im Gas- und Wasserfach, Gas/Erdgas 115 [1974] 4).

Wassertöpfe bedingen eine Strömung der Flüssigkeit auf der Rohrsohle.

Die Flüssigphase wird in einem Auffangbehälter aufgefangen. Wasserfallen, wie sie in Erdgasleitungen z. Z. eingesetzt werden, beruhen auf der Einstellung von Gasgeschwindigkeiten  $< 5$  m/s durch entsprechende Vergrößerung des Strömungsquerschnittes. Damit verbunden ist die Herausbildung von getrennten Phasen, wobei die Flüssigkeit als Schicht auf der Rohrsohle strömt und von dort über ein oder zwei Verbindungsrohre in einen Sammelbehälter gelangt.

Ein Nachteil besteht sowohl bei Wasserfallen herkömmlicher Bauart, wie bei Wassertöpfen, darin, daß bei schwallartigem Auftreten größerer Flüssigkeitsmengen diese Abscheider überfahren werden können und Flüssigkeiten in das nachgeschaltete System gelangen.

Bei Überschreitung der maximalen Strömungsgeschwindigkeit von 5 m/s verlieren Wassertöpfe ihre Wirkung.

Bei Überschreitung der maximalen Strömungsgeschwindigkeit von 5 m/s in der Wasserfalle wird die Ring- oder Tropfenströmung der Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Gasströmung nicht bzw. nur unvollständig in der Rohrerweiterung abgebaut, damit ist die Flüssigkeit nicht oder nur teilweise abscheidbar und gelangt in das nachfolgende System.

**Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist es, die erwähnten Nachteile bekannter und bisher eingesetzter Abscheider zu beseitigen, einen höheren Abscheidegrad zu erreichen und somit Gasabnehmer insbesondere vor schwallartig auftretenden Flüssigkeitsanfall zu bewahren.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegen 2 Ausführungsbeispiele zugrunde:

Ausführungsbeispiel 1 (Figur 1) ist geeignet für die Abscheidung von Flüssigkeiten aus Ferngasleitungen, in denen die Gasgeschwindigkeit  $\leq 5$  m/s beträgt.

Ausführungsbeispiel 2 (Figur 2) ist bei Gasgeschwindigkeiten  $> 5$  m/s im Eintrittsrohr einzusetzen.

### Beispiel 1: (Figur 1)

Bei Gasgeschwindigkeiten  $\leq 5$  m/s bewegt sich die Flüssigkeit in der Regel in Wellen- oder Schichtenströmung auf der Rohrsohle. Sie fließt von dort durch die Verbindungsleitung (3) in den Auffangbehälter (4). Um bei erhöhtem Flüssigkeitsanfall ein Überströmen der Verbindungsleitung (3) zu verhindern, dient das 1. Segmentprallblech (2). Die im Abstand von ca.  $2 \cdot D_1$  im Abscheider versetzt angebrachten weiteren Segmentprallbleche (2) dienen zur Abscheidung von Flüssigkeitströpfchen sowie zur Unterbrechung von eventuell auftretender Flüssigkeitsringströmung.

Die 2. Verbindungsleitung (3) dient zur Aufnahme der Flüssigkeit, die das 1. Segmentprallblech (2) passieren konnte bzw. an den folgenden Segmentprallblechen abgeschieden wurde. Aus dem Auffangbehälter (4) wird die Flüssigkeit durch pneumatische Ausschleusung über die Ausschleuseleitung (5) und die Ausschleusearmatur (6) abgezogen. Mit (1) wird das Mantelrohr des Abscheiders bezeichnet, das in Nennweite und Druckstufe der Gasleitung entspricht.

### Beispiel 2: (Figur 2)

Bei Gasgeschwindigkeiten  $W_1 > 5$  m/s bewegt sich die Flüssigkeit als Ring- oder Spritzerströmung. Eine Flüssigkeitsabtrennung allein durch Schwerkraftabscheidung ist somit nicht praktikabel.

Um eine Schichten- oder Wellenströmung zu erreichen, muß der Strömungsquerschnitt des Eintrittsrohres (1) durch eine Rohrerweiterung (2) so vergrößert werden, daß die Gasgeschwindigkeit  $W_2$  im Flüssigkeitsabscheider Werte von  $< 5$  m/s erreicht. Die Flüssigkeit strömt nun von der Rohrsohle durch die Verbindungsleitung (3) in den Auffangbehälter (4). Die in Strömungsrichtung an erster Stelle liegende Verbindungsleitung (3) dient vorrangig zur Aufnahme der bereits auf der Rohrsohle fließenden Flüssigkeit. Die zweite Verbindungsleitung (3) soll vorzugsweise die Flüssigkeit ableiten, die sich durch Zusammenbruch der Ringströmung in der Rohrerweiterung (2) auf der Rohrsohle ansammelt. Durch Anordnung von zwei Verbindungsleitungen (3) erfährt die Flüssigkeit bei schwallartigem Auftreten eine bessere Ableitung in den Auffangbehälter (4). Auf der Seite der Rohreinziehung (5), auf welcher der Gasstrom den Abscheider verläßt, ragt das Gasaustrittsrohr (7) in den Abscheider hinein. Der Querschnitt des Gasaustrittsrohres (7) ist verschlossen, die Austrittsöffnung (8) befindet sich in „12-Uhr-Position“ auf dem Mantel des Gasaustrittsrohres (7). Diese Anordnung bewirkt die Abtrennung der sich noch an der Rohrwandung bewegenden Flüssigkeit und verhindert das Wiedereintreten abgetrennter Flüssigkeit in das nachfolgende System.

Die Entleerung des Auffangbehälters (4) erfolgt durch die Ausschleuseleitung (6) auf pneumatischem Weg.

### Ausführungsbeispiel

#### — Ausführungsbeispiel 1 (Figur 1)

Der Flüssigkeitsabscheider besteht aus dem Mantelrohr (1), den Segmentprallblechen (2), den Verbindungsleitungen (3), dem Auffangbehälter (4), der Ausschleuseleitung (5) und der Ausschleusedruckarmatur (6).

Im Mantelrohr (1) (gleiche Nennweite wie die Ferngasleitung) sind die Segmentprallbleche zur Flüssigkeitsabtrennung eingeschweißt. Das erste und das letzte Segmentprallblech (2) sind auf der Rohrsohle angeordnet. Vor ihnen befinden sich die Öffnungen, an welche die Verbindungsleitungen (3) anschließen, die den Abscheider mit dem Auffangbehälter (4) verbinden. Die weiteren Segmentprallbleche (2) werden in einem Abstand von ca.  $2 \cdot D_1$  von oben beginnend im Abscheider versetzt angeordnet. Sie überlappen sich um ca. 10 bis 50 mm.

Die Verbindungsleitungen (3) werden zweckmäßigerweise mit einem Durchmesser von  $0,4 \cdot D_1$  bis  $0,6 \cdot D_1$  ausgelegt. Der Auffangbehälter, der sich unterhalb des Abscheiders befindet, sollte ein Volumen von  $4-5$  m<sup>3</sup> besitzen. Aus dem Auffangbehälter (4) wird die Flüssigkeit über die Ausschleuseleitung (5) mittels des Gasdruckes pneumatisch ausgeschleust.

Alle Ausrüstungen sind in der gleichen Druckstufe auszuführen wie die Ferngasleitung.

#### — Ausführungsbeispiel 2 (Figur 2)

Der Flüssigkeitsabscheider besteht aus dem Eintrittsrohr (1), der Rohrerweiterung (2), den zwei Verbindungsleitungen (3), dem Auffangbehälter (4), der Rohreinziehung (5), der Ausschleuseleitung (6) und dem Gasaustrittsrohr (7).

Hinter dem Eintrittsrohr (1) wird durch die Rohrerweiterung (2) der Strömungsquerschnitt so vergrößert, daß die Gasgeschwindigkeit im Abscheider 5 m/s nicht überschreitet.

Hinter der Rohrerweiterung (2) und vor der Rohreinziehung (5) befinden sich auf der Rohrsohle des Abscheiders die Abgänge für die Verbindungsleitungen (3), die den Abscheider und den Auffangbehälter (4) miteinander verbinden und das Abfließen der Flüssigkeit ermöglichen.

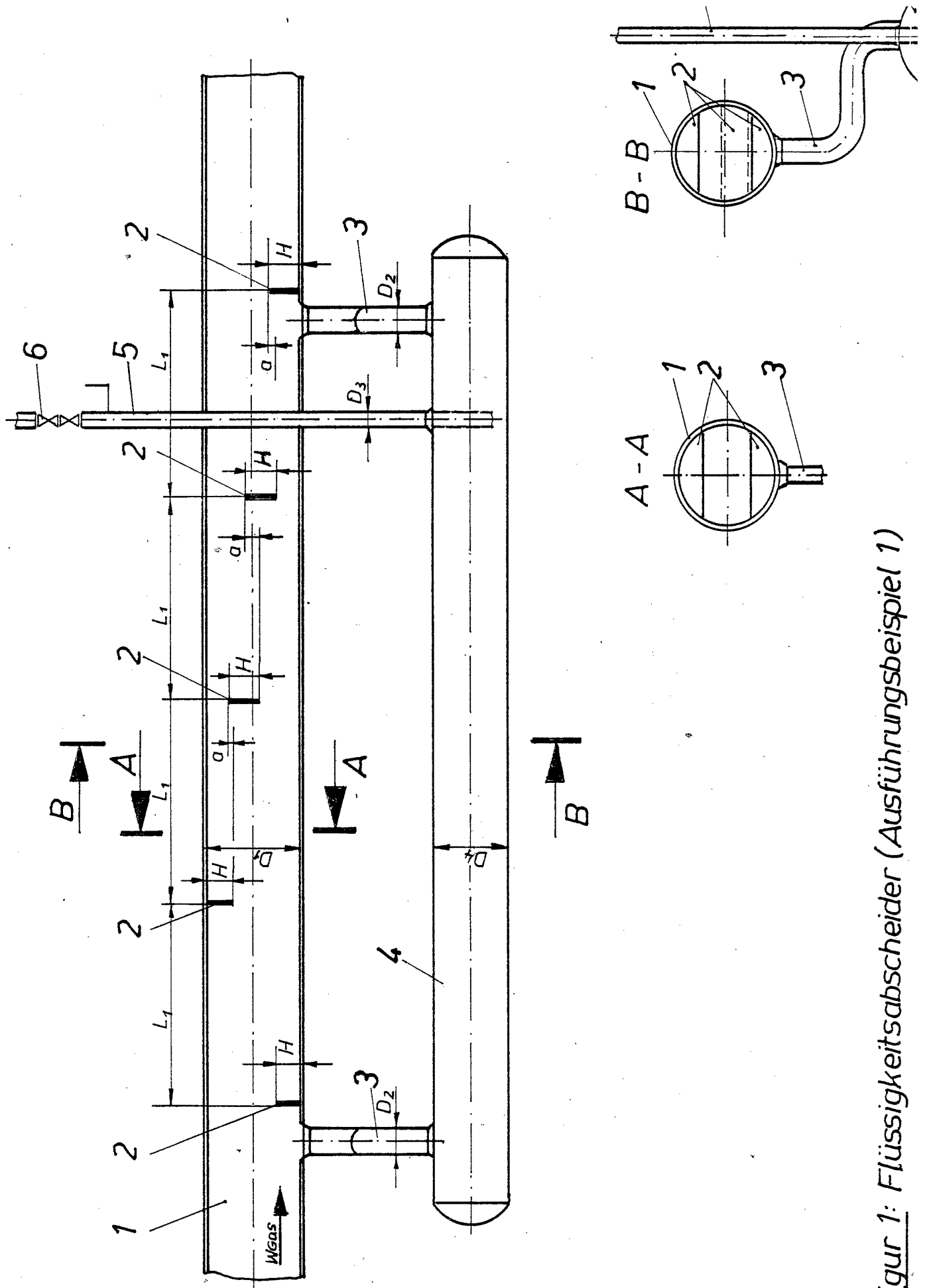
Das Gasaustrittsrohr (7) ragt über die Einmündung der zweiten Verbindungsleitung (3) hinaus in den Abscheider hinein. Der Querschnitt des Gasaustrittsrohres (7) ist verschlossen. Die Gasaustrittsöffnung (8) befindet sich in „12-Uhr-Position“ im Mantel des Gasaustrittsrohres (7) und ist flächengleich mit dem Querschnitt des Gasaustrittsrohres (7).

Eintrittsrohr (1) und Gasaustrittsrohr (7) entsprechen in ihrer Nennweite der der Ferngasleitung.

Die Verbindungsleitungen (3) werden mit einem Durchmesser von  $0,4 \cdot D_1$  bis  $0,6 \cdot D_1$  ausgelegt.

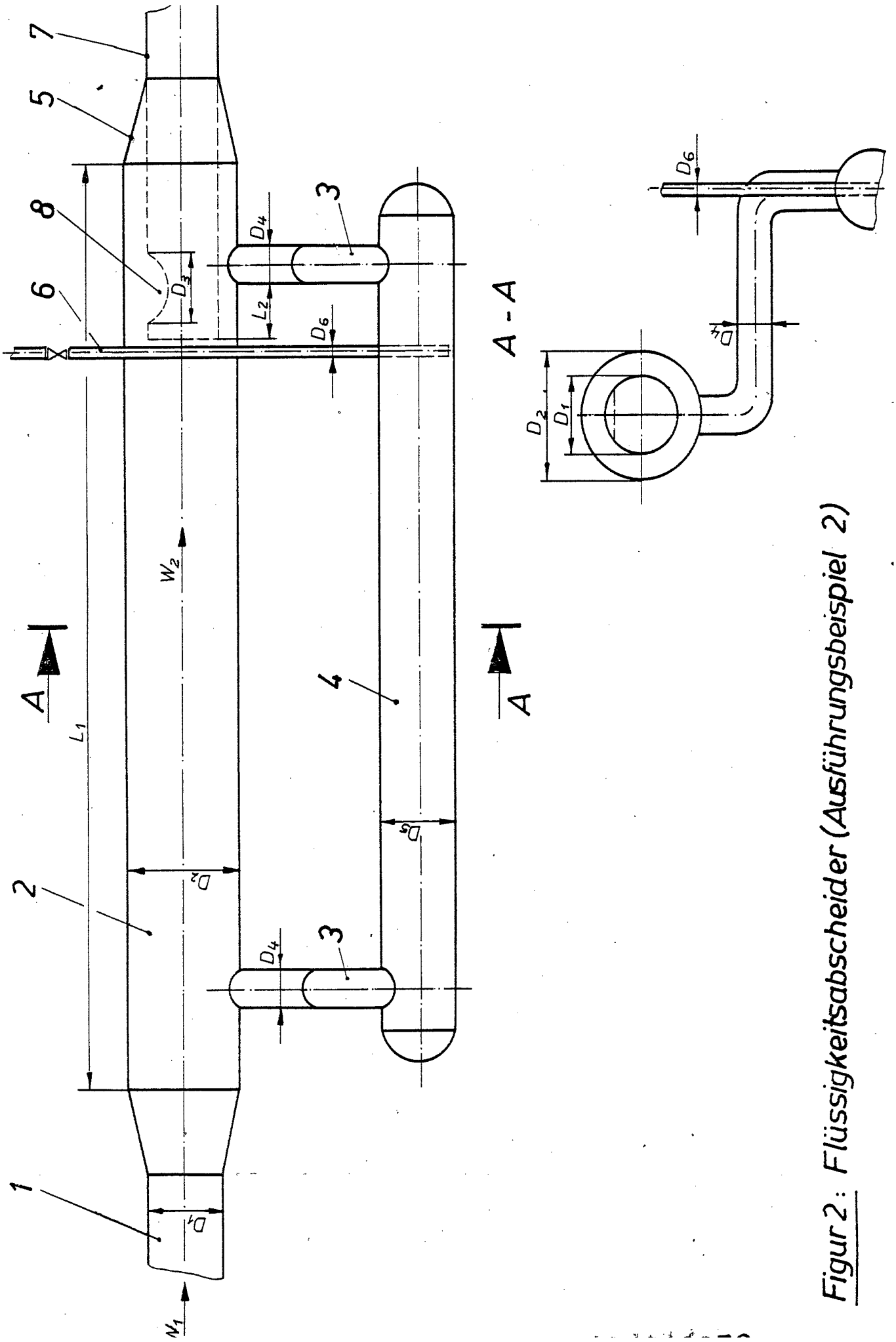
Der Auffangbehälter (4), der sich unter dem Niveau des Abscheiders befindet, sollte ein Volumen von  $4-5$  m<sup>3</sup> besitzen.

Aus dem Auffangbehälter (4) wird die Flüssigkeit über die Ausschleuseleitung (6) mittels des Gasdruckes auf pneumatischem Weg ausgeschleust.



131194-0210973

Figur 1: Flüssigkeitsabscheider (Ausführungsbeispiel 1)



Figur 2: Flüssigkeitsabscheider (Ausführungsbeispiel 2)