

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 16 T / 327 062 4

(22) 30.03.89

(44) 25.07.90

(71) VEB Kraftwerk Boxberg, Boxberg, 7586, DD

(72) Sommerfeldt, Peter; Beesdo, Helfried, Dipl.-Ing., DD

(54) Anordnung zur Entwässerung einer waagerechten Hochdruck-Heißdampfleitung

(55) Heißdampfleitung, waagerecht; Entwässerungsleitung; Ausschnittöffnung; Zwischenstück; Stutzen; Blinddeckel; Rohrstück; Eintrittsöffnung; Austrittsöffnung; Dampfstrom; Teilstrom

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Entwässerung einer waagerechten Hochdruck-Heißdampfleitung mittels einer aus der Heißdampfleitung nach unten herausgeführten Entwässerungsleitung. Der Austrag von Kondensat aus der Kondensatvorlage der Entwässerungsleitung auf die Rohrwandung der Heißdampfleitung wird dadurch unterbunden, daß in die Entwässerungsleitung ein Stutzen fest eingesetzt ist, der mit seinem oberen Teil bis in den Dampfstrom der Heißdampfleitung hineingeführt ist und die Entwässerungsleitung in senkrechter Richtung abdeckt, der obere Teil des Stutzens in Strömungsrichtung des Dampfstromes mit einer Eintrittsöffnung und der Eintrittsöffnung gegenüberliegend und höher gesetzt mit einer Austrittsöffnung versehen ist, wobei die Eintrittsöffnung mit ihrer Unterkante bündig mit der Sohle der Heißdampfleitung abschließt und der Krümmung der Heißdampfleitung angepaßt ist. Fig. 1

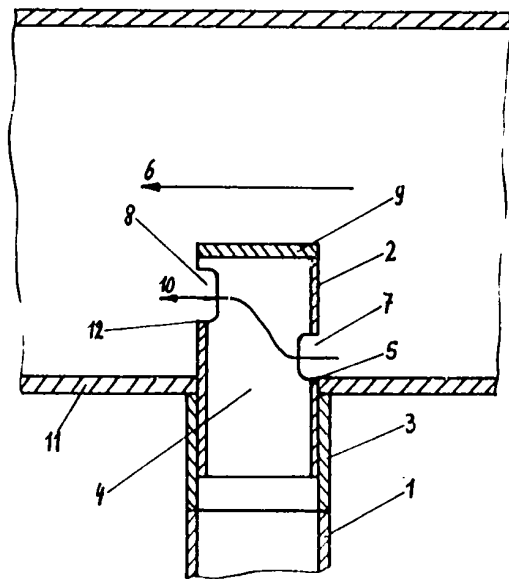


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Anordnung zur Entwässerung einer waagerechten Hochdruck-Heißdampfleitung mittels einer aus der Heißdampfleitung nach unten herausgeführten Entwässerungsleitung, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Entwässerungsleitung (1) ein Stutzen (2) fest eingesetzt ist, der mit seinem oberen Teil bis in den Dampfstrom (6) der Heißdampfleitung (11) hineingeführt ist und die Entwässerungsleitung (1) in senkrechter Richtung abdeckt, der obere Teil des Stutzens (2) in Strömungsrichtung des Dampfstromes (6) mit einer Eintrittsöffnung (7) und der Eintrittsöffnung (7) gegenüberliegend und höher gesetzt mit einer Austrittsöffnung (8) versehen ist, wobei die Eintrittsöffnung (7) mit ihrer Unterkante (5) bündig mit der Sohle der Heißdampfleitung (11) angepaßt ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der obere Teil des Stutzens (2) als Rohrstück (1:3) ausgebildet ist und mit seiner Eintrittsöffnung (7) auf der Sohle der Heißdampfleitung (11) aufliegt.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Entwässerung von waagerechten Hochdruck-Heißdampfleitungen mittels einer aus der Heißdampfleitung nach unten herausgeführten Entwässerungsleitung.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Entwässerungen an Heißdampfleitungen haben die Aufgabe, das während der Anfahr- und Anwärmphase anfallende Wasser bzw. Kondensat bis zur Ausbildung der Dampfphase abzuführen. Die konstruktive Gestaltung der Entwässerungen ist im allgemeinen so, daß an fixierten Tiefpunkten der Heißdampfleitungen auf die Rohrunterseite nach vorheriger Einbringung einer Bohrung oder eines kreisförmigen Ausschnittes ein Stutzen aufgesetzt wird, der mit der sich anschließenden Entwässerungsleitung und dem Grundrohr der Heißdampfleitung direkt verschweißt wird. Die Entwässerungsleitung wird im Regelfall auf ein Entspannungsgefäß geführt und ist mit einer oder mehreren Absperrarmaturen versehen, wobei die örtliche Anordnung der Absperrarmaturen durch solche Aspekte, wie Gewährleistung der Bedienbarkeit und Sicherung der Reparaturfreundlichkeit, bestimmt wird. In den Entwässerungsleitungen kommt es bereits nach kurzer Entfernung von der Heißdampfleitung aufgrund der fehlenden Beströmung während des stationären Betriebes in Verbindung mit der sich meist erst im Abstand von einigen Metern von der Heißdampfleitung angeordneten ersten Absperrarmatur (wird nach Beendigung des Anwärmprozesses geschlossen) zur Ausbildung einer Kondensatvorlage, die zu Beginn Sättigungstemperatur besitzt und nach unten stark abkühlt. Bei Abfall des Dampfdruckes in der Heißdampfleitung im Zusammenhang mit instationären Betriebsvorgängen kommt es zur Teilverdampfung der Kondensatvorlage. Geht der Druckabfall sehr schnell vonstatten und ist dabei mit großen Druckänderungsgeschwindigkeiten verbunden, so wird während des Verdampfungsprozesses kaltes bzw. unterkühltes Kondensat aus der Kondensatvorlage mitgerissen und auf die heiße Rohrwandung der Heißdampfleitung im Bereich der Einbindestelle geführt. Bedingt durch die in der Rohrleitung vorhandene Dampfströmung (in Hochdruck- und Mitteldruckdampfnetzen liegen die Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 30 und 50 m/s) konzentriert sich der Wasseraustrag ausschließlich auf den Rohrwandungsbereich, unmittelbar nach der Entwässerung in Strömungsrichtung gesehen. Durch wiederholten Eintrag von Wasser bzw. Kondensat und die damit einhergehende Abschreckwirkung des Wassers auf die heiße Oberfläche des Werkstoffes kommt es zu Thermoschockrissschäden, die sich in netzartigen Rißfeldern auf der inneren Rohroberfläche nach der Entwässerung sowie radial um die Einbindeöffnung verlaufenden Rissen äußern. Diese Schäden führen in allen Fällen trotz frühzeitiger Ortung durch Ultraschall oder andere Prüfverfahren mit anschließender Beseitigung der Rißfehler durch Ausschleifen über kurz oder lang zum Bauteilwechsel, da die eigentliche Schadensursache nicht beseitigt wird. Eine bekannte Maßnahme, dieser Schadensursache entgegenzutreten, besteht darin, die erste Absperrarmatur in unmittelbarer Nähe der Einbindestelle anzuordnen. Diese Maßnahme ist in den seltensten Fällen realisierbar, da alle anderen Funktionen wie Bedienbarkeit und Reparaturmöglichkeit, stark eingeschränkt sind. Um den Austrag von Kondensat aus der Kondensatvorlage der Entwässerungsleitung auf die Rohrwandung der Heißdampfleitung zu unterbinden, wurde bereits vorgeschlagen, den Ausschnitt für die Entwässerungsleitung in der Heißdampfleitung mindestens doppelt so groß zu halten wie den Durchmesser der Entwässerungsleitung, auf den Abschnitt eines Topfstutzens mit einem flachen oder halbkugelförmigen Boden und einer mittigen Bohrung fest aufzusetzen, die Entwässerungsleitung durch den Boden hindurch bis in den mittleren Dampfstrom in der Heißdampfleitung zu führen, unmittelbar oberhalb des Bodens mehrere Ablauföffnungen in die Entwässerungsleitung einzubringen und zwischen dem Topfstutzen und der Entwässerungsleitung mehrere mit Durchlauföffnungen versehene Einbauten waagerecht anzuordnen. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß ein großer Ausschnitt erforderlich ist, der der festigkeitsmäßig zu einer Schwächung der Heißdampfleitung führt. Für hochdruckbelastete Frischdampfleitungen würde das den Einsatz eines Formstückes bedingen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Thermoschockrißschäden an Hochdruck-Heißdampfleitungen im Bereich der Einbindung der Entwässerungsleitungen zu verhindern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Austrag von Kondensat aus der Kondensatvorlage einer nach unten aus einer Hochdruck-Heißdampfleitung herausgeführten Entwässerungsleitung auf die Rohrwandung der Heißdampfleitung zu verhindern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß in die Entwässerungsleitung ein Stutzen fest eingesetzt ist, der mit seinem oberen Teil bis in den Dampfstrom der Heißdampfleitung hineingeführt ist und die Entwässerungsleitung in senkrechter Richtung abdeckt, der obere Teil des Stutzens in Strömungsrichtung des Dampfstromes mit einer Eintrittsöffnung und der Eintrittsöffnung gegenüberliegend und höher gesetzt mit einer Austrittsöffnung versehen ist, wobei die Eintrittsöffnung mit ihrer Unterkante bündig mit der Sohle der Heißdampfleitung abschließt und der Krümmung der Heißdampfleitung angepaßt ist. In weiterer Ausbildung ist der obere Teil des Stutzens als Rohrstück ausgebildet und liegt mit seiner Eintrittsöffnung auf der Sohle der Heißdampfleitung auf.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen Längsschnitt der Anordnung

Fig. 2: eine Vorderansicht der Anordnung in Strömungsrichtung des Dampfstromes bei geschnittener Heißdampfleitung

Fig. 3: die Rückansicht der Darstellung gemäß Fig. 2

Fig. 3: eine andere Form des in die Entwässerungsleitung eingesetzten Stutzens.

Zur besseren fertigungstechnischen Verbindung der Entwässerungsleitung 1 mit der Heißdampfleitung 11 ist ein Zwischenstück 3 von unten auf die Ausschnittöffnung 4 der Heißdampfleitung 11 aufgesetzt, das jedoch ein Teil der Entwässerungsleitung 1 darstellt (Fig. 1). In die Entwässerungsleitung 1 selbst ist ein Stutzen 2 fest eingesetzt. Der Stutzen 2 ist mit seinem oberen Teil bis in den Dampfstrom 6 der Heißdampfleitung 11 hineingeführt und deckt mit einem Blinddeckel 9 die Entwässerungsleitung 1 in senkrechter Richtung ab. Der obere Teil des Stutzens 2 ist in Strömungsrichtung des Dampfstromes 6 an seiner Vorderseite mit einer Eintrittsöffnung 7 versehen. Die Eintrittsöffnung 7 schließt mit ihrer Unterkante 5 bündig mit der Sohle der Heißdampfleitung 11 ab und ist der Krümmung der Heißdampfleitung 11 angepaßt (Fig. 2). Der Eintrittsöffnung 7 gegenüberliegend und höher gesetzt ist auf der Rückseite des Stutzens 2 eine gleichgroße Austrittsöffnung 8 vorgesehen (Fig. 3). Durch diese konstruktive Ausbildung des Stutzens 2 fließt auf Grund der Strömung des Dampfstromes 6 in der Heißdampfleitung 11 ein Teilstrom 10 durch die Eintrittsöffnung 7 und die Austrittsöffnung 8. Dabei wird aus der Entwässerungsleitung 1 austretendes Kondensat von dem Teilstrom 10 mitgerissen und als Dampf-Wasser-Gemisch über die Austrittsöffnung 8 direkt in den Dampfstrom 6 eingeleitet. Dadurch, daß die Unterkante 12 der Austrittsöffnung 8 weit über der Rohrsohle der Heißdampfleitung 11 liegt, wird eine Berührung der Rohrwandung der Heißdampfleitung 11 mit Kondensat bzw. Kondensattröpfchen wirksam verhindert. Gleichzeitig wird durch die bis auf die Rohrsohle heruntergezogene Eintrittsöffnung 7 eine restlose Entleerung der Heißdampfleitung 11 in die Entwässerungsleitung 1 gewährleistet. Wie Fig. 4 zeigt, kann der obere Teil des Stutzens 2 auch als Rohrstück 13 ausgebildet sein, das mit seinem vorderen Ende als Eintrittsöffnung 7 auf der Sohle der Heißdampfleitung 11 aufliegt. Das hintere Ende des Rohrstückes 13 als Austrittsöffnung 7 ist weit nach oben ausgebogen und verhindert damit ebenfalls, daß ausgetragenes Kondensat mit der Rohrwandung der Heißdampfleitung in Berührung kommt.

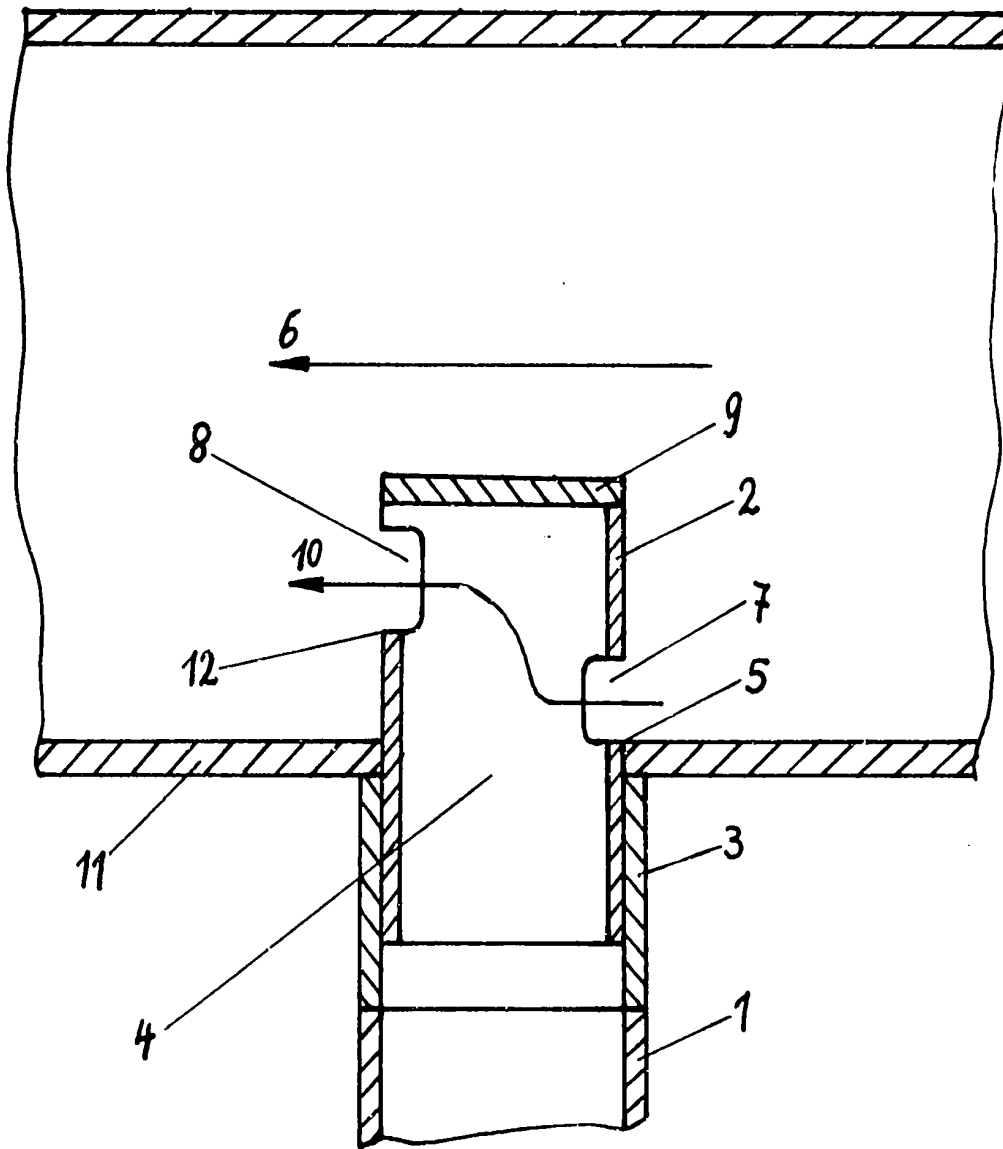
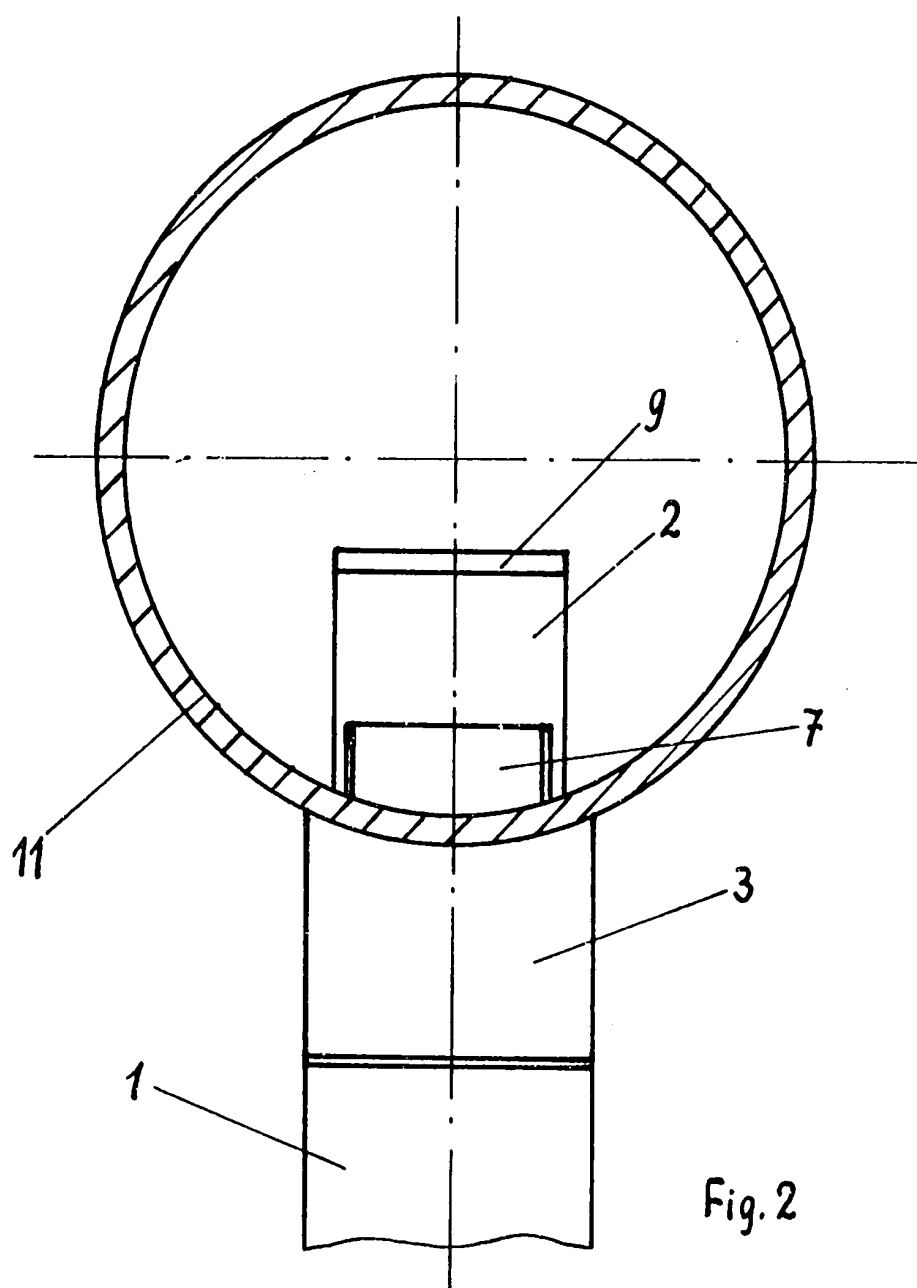
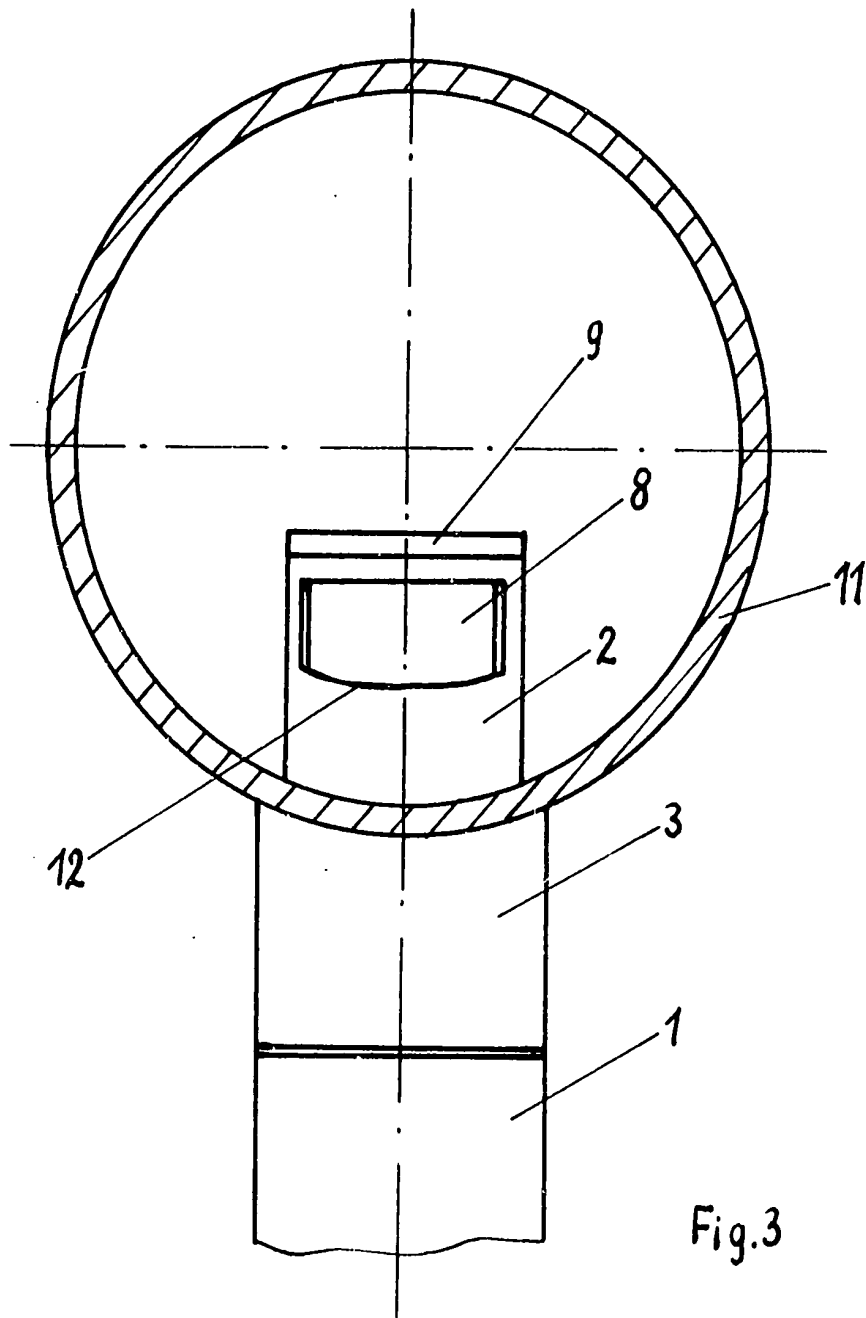


Fig.1





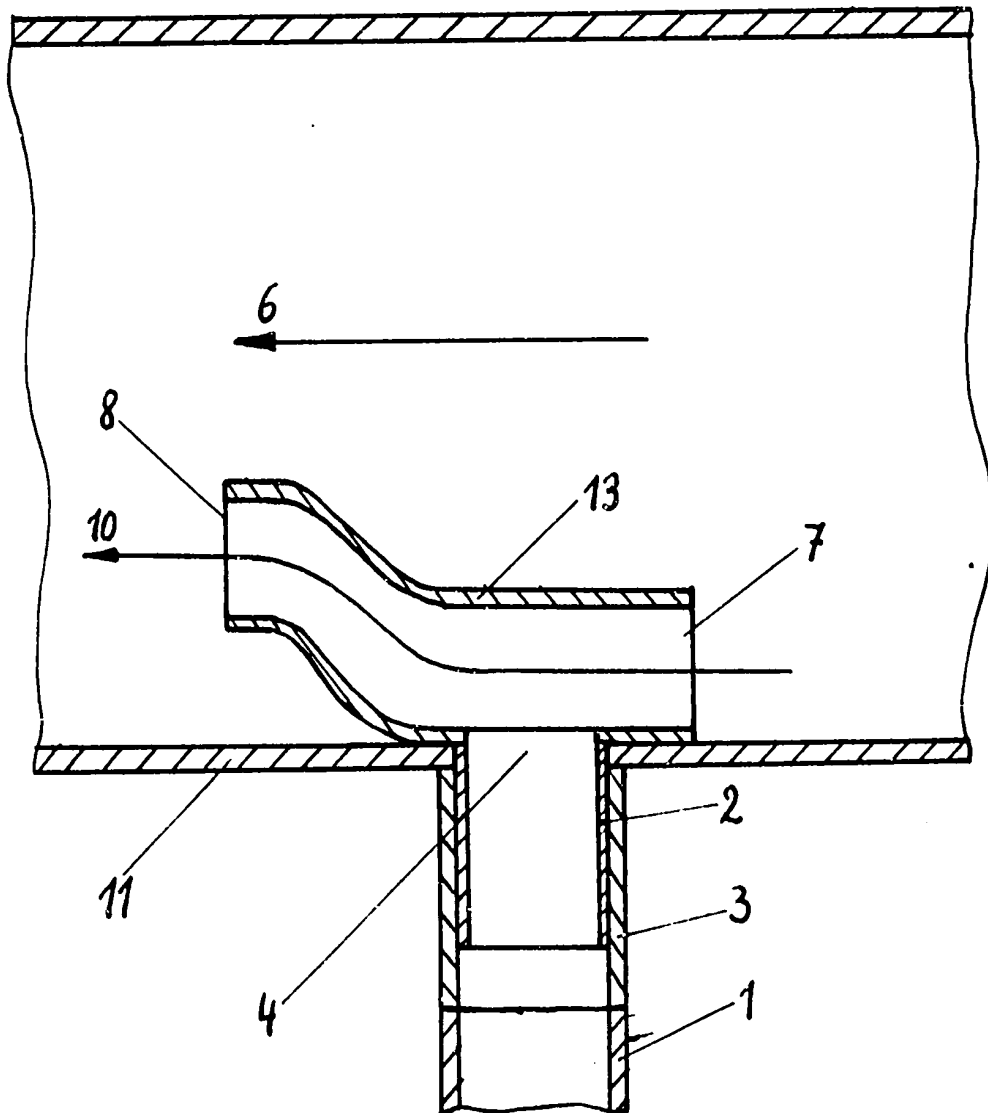


Fig. 4