



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 744 578 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
11.10.2000 Bulletin 2000/41

(51) Int Cl.7: **F17C 13/10, F17C 7/04**

(21) Numéro de dépôt: **96400510.2**

(22) Date de dépôt: **12.03.1996**

(54) **Dispositif d'injection de liquide sous pression dans une enceinte**

Vorrichtung zur Einspritzung einer Druckflüssigkeit in einem Behälter

Apparatus for injecting pressurized liquid in a vessel

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES FI FR IT NL PT SE

(30) Priorité: **24.05.1995 FR 9506233**

(43) Date de publication de la demande:
27.11.1996 Bulletin 1996/48

(73) Titulaire: **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES
GEORGES CLAUDE
75321 Paris Cédex 07 (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Borasci, Raymond
F-92290 Chatenay Malabray (FR)**

- **Nicolas, Daniel
F-93130 Noisy Le Sec (FR)**
- **Cloarec, Alain
F-92310 Sèvres (FR)**
- **Goumy, Daniel
F-78530 Buc (FR)**

(74) Mandataire: **Vesin, Jacques et al
L'AIR LIQUIDE, S.A.,
Service Propriété Industrielle,
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cédex 07 (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 376 823 **US-A- 4 344 290**

EP 0 744 578 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est relative à un dispositif destiné à injecter, dans une enceinte, un liquide sous une pression supérieure à celle qui règne dans l'enceinte, ce liquide étant susceptible de se solidifier par détente jusqu'à la pression qui règne dans l'enceinte.

[0002] L'invention a été mise au point pour résoudre des problèmes rencontrés lors du refroidissement du contenu d'un pétrin par injection de CO₂ liquide, mais il est clair que l'invention peut avoir bien d'autres applications.

[0003] Il est connu de refroidir le contenu d'un malaxeur ou d'un pétrin en introduisant du CO₂ liquide à la base de la cuve du malaxeur ou pétrin. Le CO₂ liquide, introduit sous pression par l'intermédiaire d'une buse d'injection, se transforme, dès sa détente, dans la buse, en solide (neige), et en gaz froid. Le solide se mélange au contenu du malaxeur et le refroidit, cependant que le gaz froid contribue également au refroidissement en traversant l'ensemble de la masse contenue dans la cuve.

[0004] Un dispositif connu pour la mise en oeuvre de ce procédé comporte plusieurs injecteurs, disposés dans le fond de la cuve, et alimentés en CO₂ liquide par un ensemble de canalisations, cet ensemble étant pourvu d'une vanne de commande commune, unique.

[0005] Lors d'une fermeture de la vanne, le CO₂ liquide qui se trouve dans les canalisations en aval de cette vanne ne peut être évacué très rapidement par les injecteurs, et, lorsque la pression tombe au-dessous de 5,18 bars environ dans les canalisations, il se transforme en neige dans ces canalisations qui sont ainsi obstruées. Il est donc impossible de reprendre l'injection tant que cette neige n'a pas disparu en se transformant en gaz par réchauffement.

[0006] On peut prévoir que les conduites reliant la vanne aux injecteurs sont flexibles, ce qui permet un démontage, et par conséquent permet d'accélérer la remise en marche du système. Ce démontage est cependant une opération relativement longue et pénible.

[0007] Les mêmes inconvénients subsistent si, au lieu d'une vanne commune à tous les injecteurs, il est prévu plusieurs vannes indépendantes, reliées chacune à un injecteur par un conduit flexible distinct : des bouchages se produisent alors dans le conduit flexible.

[0008] Il a été constaté que les bouchages se produisent lorsque la pression du CO₂ liquide devient inférieure à 14 bars, ce qui arrive assez fréquemment lorsqu'on utilise des récipients de stockage dits "super-isolés", qui sont par ailleurs souvent préférés dans le but de limiter les pertes thermiques.

[0009] Un dispositif destiné à injecter dans une enceinte un liquide susceptible de se solidifier par détente est connu du document EP-A-376 823.

[0010] La présente invention a pour but de supprimer ces inconvénients, et de fournir un dispositif avec lequel

les incidents de bouchage qu'on vient d'indiquer ne peuvent pas se produire dans les conditions normales d'utilisation.

[0011] Pour obtenir ce résultat, l'invention fournit un dispositif conforme à la revendication 1 ci-après.

[0012] Ainsi l'invention ne comporte pas de moyens pour empêcher la formation de bouchon, mais elle permet d'obtenir l'expulsion de ce bouchon dès la remise en marche, si bien qu'il est possible de procéder à une nouvelle injection à n'importe quel moment après la fin d'une période antérieure d'injection.

[0013] Avantageusement, la vanne comporte un corps de vanne lié directement à l'injecteur.

[0014] Dans ce cas, le passage entre la vanne et l'injecteur peut être réalisé aussi court que possible, ce qui diminue d'autant l'importance du bouchon.

[0015] Il serait possible de réaliser le corps de vanne et l'injecteur en un ensemble inséparable, parce que, normalement, il n'est pas nécessaire de recourir au démontage de l'ensemble. Cependant, de préférence, il est prévu des moyens pour séparer rapidement le corps de vanne de l'injecteur, en vue du nettoyage.

[0016] Le nettoyage peut être rendu nécessaire par un fonctionnement anormal, par exemple un bouchage de l'injecteur par une masse de la matière contenue dans l'enceinte, ou encore, par une pollution accidentelle. Le nettoyage est de toute façon obligatoire en cas de produits alimentaires.

[0017] Un démontage rapide permet un gain de temps appréciable.

[0018] Suivant une réalisation préférée, un organe d'actionnement de la vanne, monté sur le corps de vanne, est relié à une source fixe d'énergie fluide ou électrique, par un conduit flexible fluide ou électrique.

[0019] Le démontage est ainsi encore facilité, car le conduit flexible n'a pas à être démonté pour le nettoyage.

[0020] L'invention va maintenant être exposée de façon plus détaillée à l'aide d'un exemple pratique, illustré avec les dessins, parmi lesquels :

Figure 1 est une vue en élévation d'une installation comprenant un pétrin et des dispositifs conformes à l'invention,

Figure 2 est une vue, à plus grande échelle, d'une partie de l'installation de la figure 1, selon la ligne II-II de la figure 1,

Figure 3 est une vue de côté, selon le plan III-III de la figure 2, et

Figure 4 est une vue, à plus grande échelle, d'une partie de l'installation de la figure 1, selon la ligne II-II de la figure 1, dans une variante de réalisation.

[0021] Les figures 1 et 2 montrent une enceinte 1, ici un pétrin, dont la paroi extérieure 2 est visible en coupe à la figure 2. L'enceinte 1 est équipée d'une rampe constituée de plusieurs ensembles d'injection 3, alimentés

en CO₂ liquide par un tuyau d'alimentation calorifugé 5, un collecteur 4 et des tuyaux flexibles 6, pourvus chacun, à la sortie du collecteur 4, d'une vanne de sectionnement 7.

[0022] Comme cela est mieux visible sur les figures 1 et 2, chaque ensemble d'injection comprend une vanne à obturateur sphérique 8, dont le passage d'entrée est relié au flexible 6. Immédiatement en amont de l'obturateur sphérique 8, est disposé un étranglement calibré adapté pour l'injection et la détente du dioxyde de carbone. Cet étranglement est intégré dans le corps de vanne. L'ensemble d'injection comporte aussi un court tube rectiligne 9 coaxial au passage de sortie de la vanne 8 et relié, par un raccord 10, à un manchon fileté qui prolonge une buse d'injection 11 coaxiale au tube 9. Le passage de sortie de la vanne, le tube 9 a un diamètre intérieur inférieur à celui de la buse 11. La buse 11 est fixée par soudage à la paroi 2 de la cuve 1, et traverse cette paroi. Elle peut être munie intérieurement d'un manchon isolant empêchant la transmission du froid aux parois de la cuve, évitant ainsi la congélation de la viande autour des entrées d'injection.

[0023] Le raccord 10 est un raccord à démontage rapide, du type vissé. Il pourrait être aussi du type à baïonnette ou analogue. Comme le montre la figure, l'axe commun à la buse 11 et à la vanne à obturateur sphérique 8 est dirigée vers le bas faisant un angle d'environ 10° avec l'horizontale, selon une technique connue, destinée à obtenir une bonne pénétration du fluide réfrigérant jusqu'à la partie inférieure de l'enceinte.

[0024] La vanne 8 est associée à un opérateur pneumatique 12 et forme avec lui un ensemble livré tout assemblé par le constructeur de la vanne.

[0025] Un pilote électropneumatique 13 est fixé sur l'opérateur 12, et supporté par lui. L'opérateur 12 porte également un capteur 14 destiné à permettre le contrôle de sa position.

[0026] Entre l'opérateur 12 et le corps de la vanne 8, est disposée une pièce de liaison 15, qui a la forme d'un tronçon de tube à section carrée, à axe parallèle au passage de la vanne. Cette pièce 15 est traversée par l'arbre de commande qui relie l'opérateur 12 à la vanne 8.

[0027] Un support 16, en forme de plaquette, est maintenu serré contre la buse 11 par un écrou. Il porte deux broches de soutien parallèles 17 qui traversent la pièce de liaison 15.

[0028] Les supports 16 relatifs aux différents ensembles d'injection 3 de la rampe portent ensemble une goulotte 18, à l'intérieur de laquelle sont placés des conducteurs électriques et des conduits d'air comprimé, non représentés. La goulotte contient également, à proximité de chaque injecteur 3, une boîte de raccordement 19 reliée par des conduits et conducteurs souples 20, 21 à l'opérateur 15, au pilote 16, et au capteur de position 14. La référence 22, à la figure 3, désigne un conducteur de liaison entre la boîte de raccordement et un organe de commande, non représenté.

[0029] En fonctionnement, la vanne 8 est ouverte, et

le CO₂ liquide est envoyé directement, selon un trajet rectiligne, depuis le raccord 10 jusque dans l'intérieur de l'enceinte 1, à travers la buse 11. Lorsqu'il est nécessaire d'arrêter l'alimentation en CO₂ liquide, le pilote 13 commande l'actionneur 15, qui ferme la vanne 8. Seule une partie du CO₂ liquide qui se trouve entre la vanne 8 et l'intérieur de l'enceinte 1 va se détendre en formant un bouchon peu important de neige carbonique. Lors de la reprise des opérations, si ce bouchon n'a pas disparu, il est facilement expulsé par la pression du CO₂ liquide à travers le conduit rectiligne qui se termine à l'intérieur de l'enceinte 1.

[0030] On observera que les démontages de l'ensemble d'injection 3 sont très faciles. Si on démonte le raccord 10, la pièce de liaison 15 vient reposer sur les broches 17 et dégage un accès direct à l'intérieur de la buse 11, ce qui permet de l'inspecter, et la nettoyer, par exemple au cas où elle serait obstruée par de la matière contenue dans le pétrin.

[0031] Sur la figure 4 est représentée une variante de réalisation d'un ensemble d'injection. Celui-ci comporte essentiellement une buse d'injection 40 sur laquelle est reliée une électrovanne 42 alimentée depuis un tuyau d'alimentation calorifugé via un flexible de dérivation 44.

[0032] La buse 40 est formée par un manchon métallique à section intérieure étagée, croissante suivant le sens de circulation du dioxyde de carbone depuis un diamètre de 5 mm jusqu'à un diamètre de 7 mm. L'extrémité de sortie de la buse 40 est soudée à la paroi métallique extérieure 2 de l'enceinte, de telle sorte que son axe de sortie est orienté vers le bas et délimite avec l'horizontale un angle de 10°. L'extrémité de sortie de la buse est biseautée pour suivre la courbure de la paroi 2.

[0033] La longueur de la buse est par exemple d'environ 7 cm. Elle est aussi réduite que possible et est limitée à la longueur nécessaire afin d'obtenir un dégagement suffisant par rapport à la paroi 2 pour le montage de l'électrovanne 42.

[0034] L'électrovanne 42 est vissée axialement directement à l'entrée de la buse 40. Elle comporte une vanne 46 associée à des moyens d'actionnement électromagnétiques 48. L'entrée de la vanne 46 est reliée au flexible 44 d'amenée du dioxyde de carbone liquide. Les moyens d'actionnement 48 comportant un solénoïde sont alimentés par un conducteur électrique 50 connecté à un dispositif de pilotage approprié (non représenté).

[0035] La vanne 46 comporte un obturateur destiné à obturer un siège de la vanne. Le passage ménagé dans le siège de vanne forme un étranglement calibré adapté pour l'injection et la détente du dioxyde de carbone. Le dimensionnement du passage dépend essentiellement de la pression d'alimentation et du débit du dioxyde de carbone.

[0036] Dans ce mode de réalisation, l'alimentation électrique des moyens d'actionnement 48 provoque l'ouverture ou la fermeture de la vanne 46, permettant ainsi la commande de l'alimentation de l'enceinte en dioxyde de carbone.

[0037] On conçoit qu'avec un tel agencement, le trajet du dioxyde de carbone depuis la vanne jusqu'à l'entrée de l'enceinte est minimisé puisque la vanne et l'étranglement sont disposés au voisinage immédiat de l'entrée de l'enceinte. Ainsi, les risques de formation de neige carbonique sont largement réduits puisque les volumes morts en aval de la vanne sont minimisés.

[0038] De plus, comme précédemment, si un bouchon est apparu, il est facilement expulsé par la pression du CO₂ liquide issu de la vanne.

Revendications

1. Dispositif destiné à injecter, dans une enceinte (1), un liquide sous une pression supérieure à celle qui règne dans l'enceinte, ce liquide étant susceptible de solidifier par détente, jusqu'à la pression qui règne dans l'enceinte, ce dispositif comportant un conduit d'alimentation maintenu (4, 5, 6 ; 44) en permanence sous ladite pression supérieure à celle de l'enceinte, une vanne d'arrêt (8 ; 46) reliée, d'une part, audit conduit d'alimentation et, d'autre part, à une buse d'injection (11 ; 40) sensiblement rectiligne, qui débouche dans l'enceinte,

la liaison entre la vanne d'arrêt et la buse d'injection étant dimensionnée pour qu'un bouchon éventuellement formé dans ladite liaison et ladite buse à la suite d'une fermeture de la vanne d'arrêt puisse être expulsé vers l'enceinte par le liquide sous pression lors de la réouverture de la vanne d'arrêt de la façon suivante:

la liaison entre la vanne d'arrêt (8 ; 46) et la buse d'injection (11 ; 40) est constituée par un passage sensiblement rectiligne de section inférieure à celle de la buse d'injection, et à surface intérieure sensiblement dépourvue d'accidents ou d'aspérités.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vanne d'arrêt (8 ; 46) et la buse d'injection (11 ; 40) sont disposées au voisinage immédiat de l'entrée de l'enceinte (1), minimisant le trajet dudit liquide depuis la vanne (8 ; 46) jusqu'à l'entrée de l'enceinte (1).

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la vanne comporte un corps de vanne (46) lié directement à la buse d'injection (11 ; 40).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens pour séparer rapidement le corps de vanne de l'injecteur, en vue du nettoyage.

5. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce qu'un organe d'actionnement (12,

13) de la vanne (8), monté sur le corps de vanne, est relié à une source d'énergie fluide et/ou électrique, par un conduit flexible (20, 21) fluide ou électrique.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un étranglement calibré est intégré dans ladite vanne d'arrêt (8 ; 46).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'étranglement est formé par le passage ménagé dans le siège de la vanne (46).

8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'étranglement est prévu dans le corps de vanne, en amont de l'obturateur de la vanne (8).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la buse (11) comporte intérieurement un manchon isolant.

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la buse est formée par un manchon métallique à section intérieure étagée, croissante suivant le sens de circulation du liquide.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einspritzen einer Flüssigkeit in ein Behältnis (1), wobei die Flüssigkeit unter einem über dem in dem Behältnis herrschenden Druck liegenden Druck steht und durch Entspannung auf den in dem Behältnis herrschenden Druck fest werden kann, mit einer ständig unter dem über dem Behältnisdruck liegenden Druck gehaltenen Zuleitung (4, 5, 6; 44), einem Sperrventil (8; 46), das einerseits mit der Zuleitung und andererseits mit einer in das Behältnis mündenden, im wesentlichen geraden Einspritzdüse (11; 40) verbunden ist,

bei der die Verbindung zwischen dem Sperrventil und der Einspritzdüse so dimensioniert ist, daß ein eventuell nach einer Schließung des Sperrventils in der Verbindung und der Düse gebildeter Pfropfen bei Wiederöffnung des Sperrventils durch die unter Druck stehende Flüssigkeit in das Behältnis ausgestoßen werden kann, und zwar derart, daß:

die Verbindung zwischen dem Sperrventil (8; 46) und der Einspritzdüse (11; 40) aus einem im wesentlichen geraden Durchgang besteht, der einen kleineren Querschnitt als die Einspritzdüse und eine von Defekten und Unebenheiten im wesentlichen freie Innenfläche aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrventil (8; 46) und die Einspritzdüse (11; 40) in unmittelbarer Nähe des Eingangs des Behältnisses (1) angeordnet sind, wodurch der Weg der Flüssigkeit vom Ventil (8; 46) bis zum Eingang des Behältnisses (1) minimiert wird. 5
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil einen direkt mit der Einspritzdüse (11; 40) verbundenen Ventilkörper (46) enthält. 10
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur schnellen Trennung von Ventilkörper und Einspritzdüse zwecks Reinigung vorgesehen sind. 15
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf dem Ventilkörper angebrachtes Element (12, 13) zur Betätigung des Ventils (8) über eine flexible fluidische oder elektrische Leitung (20, 21) mit einer Quelle fluidischer und/oder elektrischer Energie verbunden ist. 20
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in das Sperrventil (8; 46) eine kalibrierte Drosselung eingebaut ist. 25
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselung durch den im Sitz des Ventils (46) ausgebildeten Durchgang gebildet wird. 30
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselung im Ventilkörper vor dem Verschuß des Ventils (8) vorgesehen ist. 35
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (11) innen eine Isolierhülse enthält. 40
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse durch eine Metallhülse mit gestuftem, in Richtung des Flüssigkeitsdurchgangs zunehmendem Innendurchschnitt gebildet wird. 45

Claims

1. Device intended for injecting, into a vessel (1), a liquid under a pressure higher than that in the vessel, this liquid being capable of solidifying by expansion, down to the pressure in the vessel, this device comprising a feed pipe (4, 5, 6; 44) kept constantly under the said pressure higher than that of the vessel, a stop valve (8; 46) connected, on the one hand, to the said feed pipe and, on the other hand, to a roughly straight injection nozzle (11; 40) which opens into the vessel, the connection between the stop valve and the injection nozzle being dimensioned so that any plug that might form in the said connection and the said nozzle after the stop valve has been closed can be expelled into the vessel by the pressurized liquid when the stop valve is reopened, in the following way:
the connection between the stop valve (8; 46) and the injection nozzle (11; 40) consists of a roughly straight passage the cross section of which is smaller than that of the injection nozzle, and the interior surface of which has practically no unevennesses or roughnesses. 50
2. Device according to Claim 1, characterized in that the stop valve (8; 46) and the injection nozzle (11; 40) are located in close proximity to the entry to the vessel (1), minimizing the path taken by the said liquid from the valve (8; 46) to the entry to the vessel (1). 55
3. Device according to either one of Claims 1 and 2, characterized in that the valve comprises a valve body (46) connected directly to the injection nozzle (11; 40).
4. Device according to Claim 3, characterized in that means are provided for quickly separating the valve body from the injector for cleaning purposes.
5. Device according to either of Claims 3 and 4, characterized in that a member (12, 13) for actuating the valve (8) and mounted on the valve body is connected to a source of fluidic and/or electrical energy by a flexible fluid or electric duct (20, 21).
6. Device according to any one of the preceding claims, characterized in that a calibrated restriction is incorporated into the said stop valve (8; 46).
7. Device according to Claim 6, characterized in that the restriction is formed by the passage formed in the seat of the valve (46).
8. Device according to Claim 6, characterized in that the restriction is made in the valve body, upstream of the shut-off member of the valve (8).
9. Device according to any one of the preceding claims, characterized in that the nozzle (11) internally comprises an insulating sleeve.
10. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the nozzle is formed by a metal sleeve with a stepped internal cross section that in-

creases in the direction in which the liquid flows.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

FIG.:1

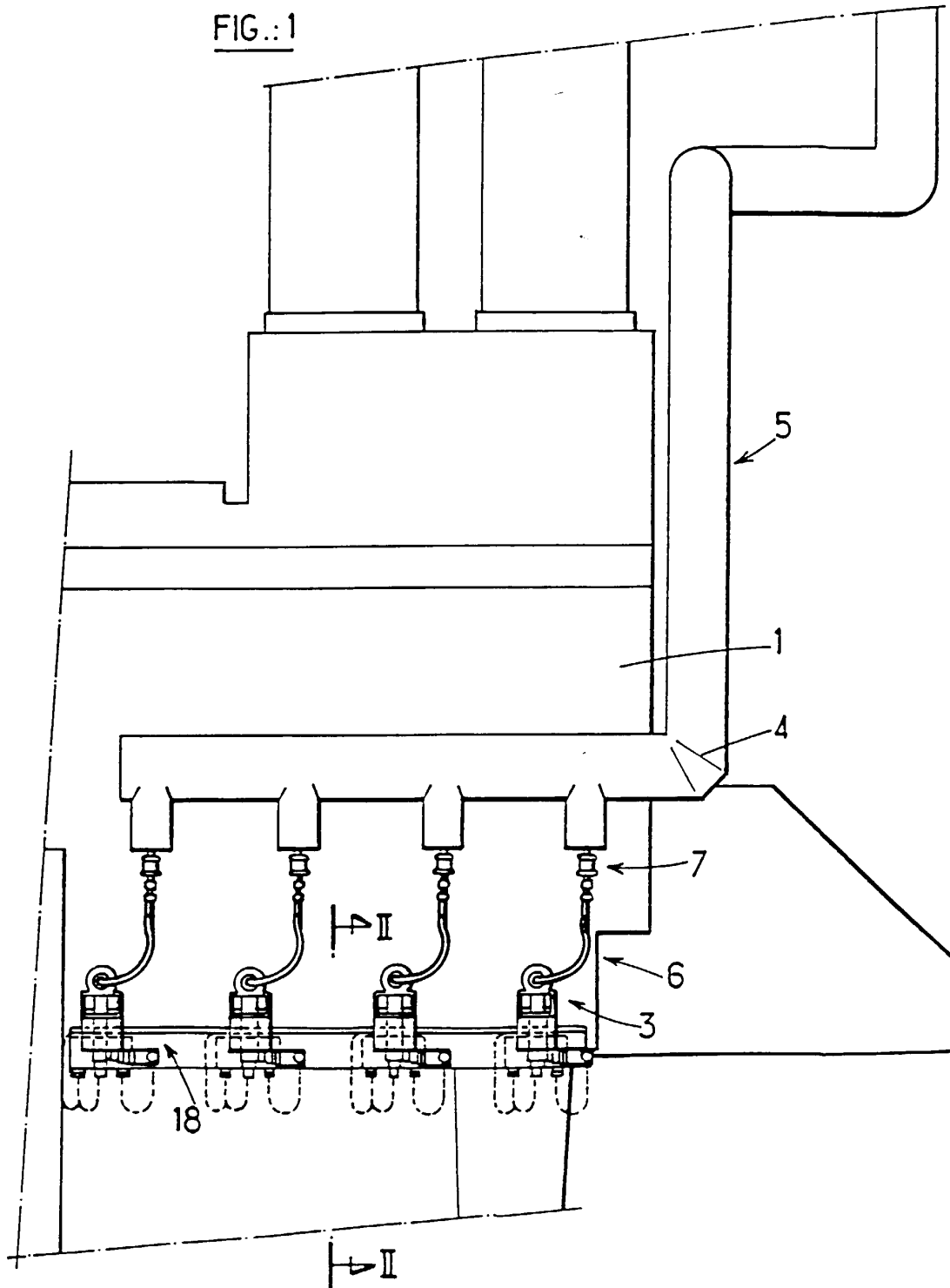


FIG.:2

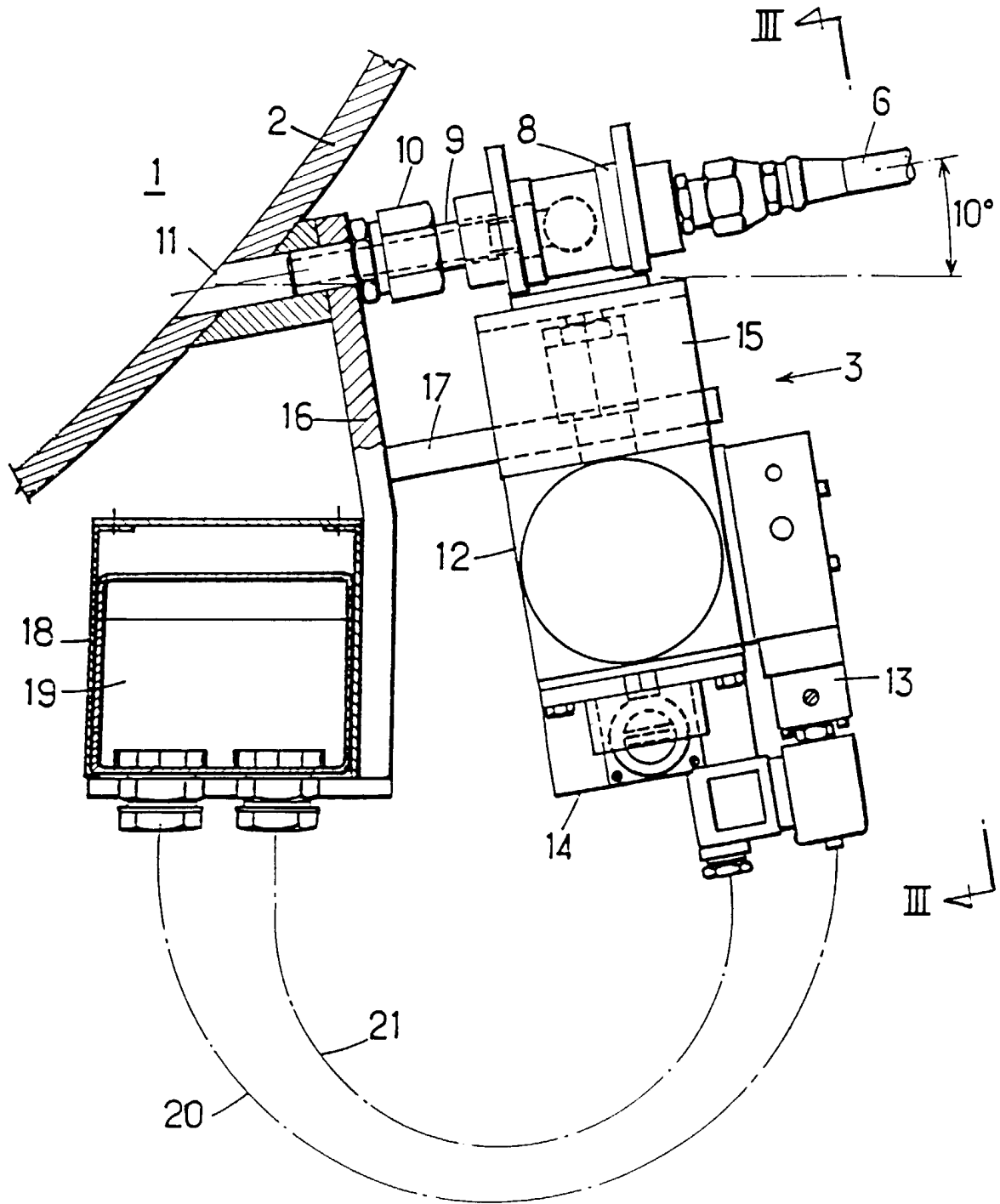
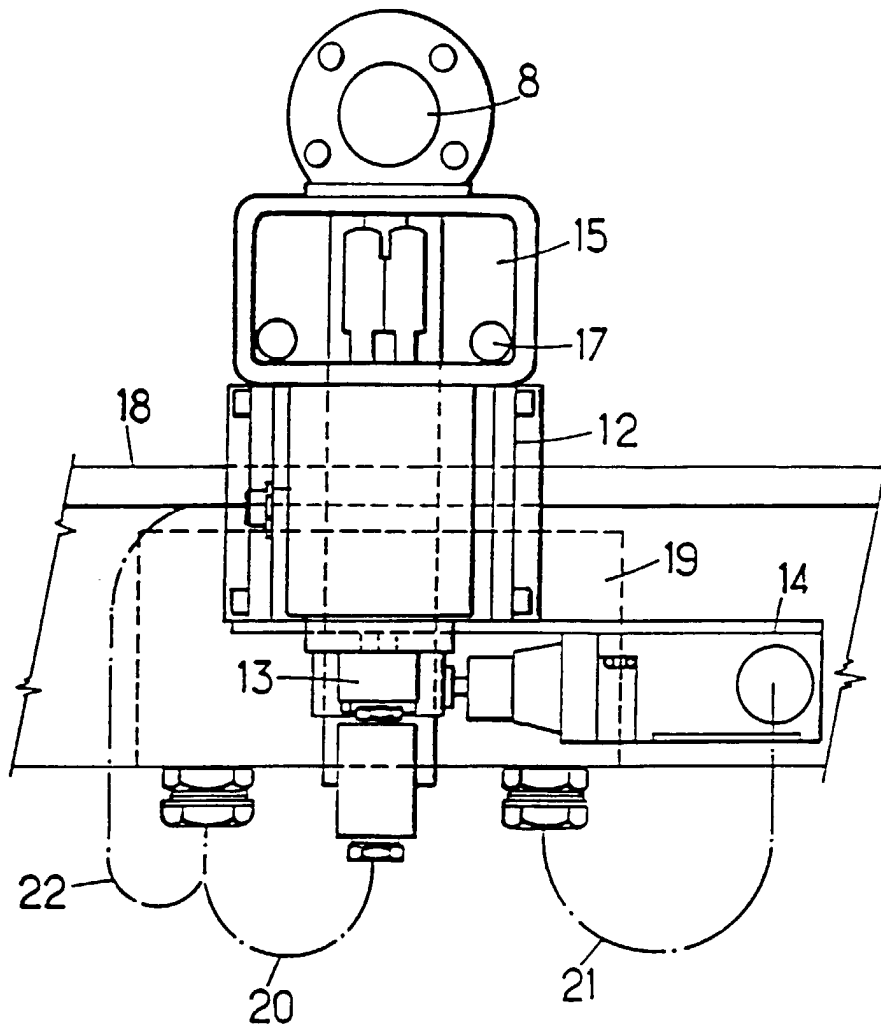


FIG.: 3



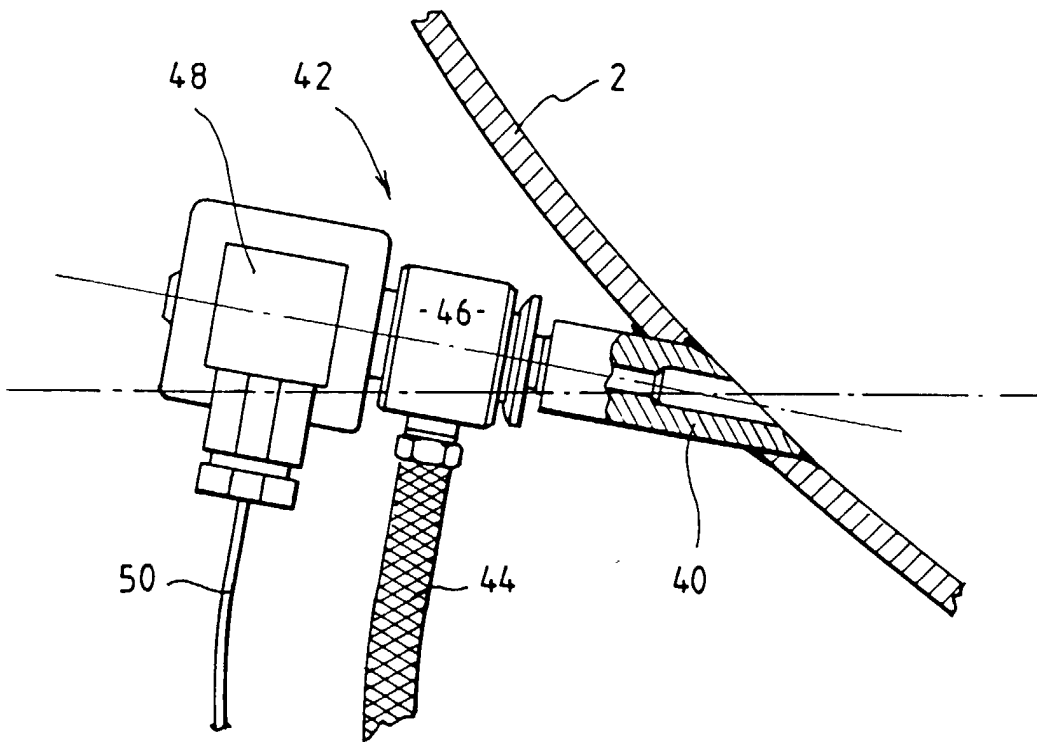


FIG.4