



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 123 251 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.01.2004 Bulletin 2004/02

(51) Int Cl.7: **B67C 3/20**, B67C 3/02,
B65B 3/30

(21) Numéro de dépôt: **99947563.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR1999/002475

(22) Date de dépôt: **13.10.1999**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2000/023373 (27.04.2000 Gazette 2000/17)

(54) **PROCEDE DE CONTROLE DU REMPLISSAGE DE RECIPIENTS AVEC UN PRODUIT COULANT
ET INSTALLATION DE REMPLISSAGE METTANT EN OEUVRE CE PROCEDE**

KONTROLLVERFAHREN FÜR DAS FÜLLEN VON BEHÄLTERN MIT EINEM FLIESSFÄHIGEN GUT
UND EINFÜLLVORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS

METHOD FOR CONTROLLING THE FILLING OF CONTAINERS WITH A FLOWABLE PRODUCT
AND FILLING INSTALLATION IMPLEMENTING SAID METHOD

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(72) Inventeur: **MARCHAU, Bernard**
F-29000 Quimper (FR)

(30) Priorité: **16.10.1998 FR 9813008**

(74) Mandataire: **Gorree, Jean-Michel**
Cabinet Plasseraud
65/67 rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
16.08.2001 Bulletin 2001/33

(73) Titulaire: **Remy Equipement**
28100 Dreux (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 082 990 **EP-A- 0 086 098**
EP-A- 0 641 714 **EP-A- 0 691 303**
WO-A-90/05666 **DE-A- 4 341 934**

EP 1 123 251 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 se rapporte au domaine du remplissage de récipients avec un produit coulant dans une installation de remplissage comportant un réservoir de produit et une unité de remplissage permettant le remplissage simultané de plusieurs récipients et la détection des récipients à remplir. Une telle installation est décrite dans le document EP 0 082 990 A.

[0002] Le problème qui est à la base de la technique du remplissage de récipients est de délivrer, dans chaque récipient, une quantité prédéterminée (en volume, en poids,...) de produit coulant, dans le temps le plus bref (autrement dit avec la vitesse de remplissage la plus élevée, ou encore avec le débit le plus élevé), et cela quel que soit le volume effectif du récipient et/ou ses caractéristiques géométriques et dimensionnelles et/ou les caractéristiques rhéologiques du produit conditionné.

[0003] Ces nécessités entraînent plusieurs difficultés, en particulier dans les installations de remplissage en continu de récipients en mouvement les uns à la suite des autres (installations de remplissage en ligne).

[0004] Une première difficulté tient à la nécessité d'assurer de façon rapide un réglage fin du débit fourni par chaque bec de remplissage : une intervention manuelle est certes possible dans une installation de remplissage sous conditions normale, mais doit être écartée dans des installations particulières (installations de remplissage en milieu stérile dans lesquelles toute intervention manuelle nécessite l'arrêt de l'installation, puis la mise en oeuvre d'un cycle complet de décontamination avant sa remise en route).

[0005] Une autre difficulté tient à l'importance des pertes de charge qui varient en fonction du nombre des becs de remplissage effectivement en fonctionnement (les becs étant en principe alimentés par gravité à partir d'un réservoir à niveau constant). Ces pertes de charge varient en particulier lors de la phase de démarrage et de la phase d'arrêt de l'installation au fur et à mesure que des becs de remplissage entrent en service, respectivement sont mis hors service, ce qui entraîne des variations concomitantes des débits dans les becs qui sont en service.

[0006] En outre, en cours de fonctionnement en continu de l'installation, il peut survenir un incident dans l'alimentation d'un ou plusieurs récipients (récipient absent ou mal positionné sous le bec). Selon l'aménagement technologique de l'installation, soit le bec correspondant délivre le produit qui est alors perdu (gaspillage en produit), soit le bec est inhibé et le débit des autres becs s'en trouve modifié.

[0007] Il existe donc actuellement une demande pour un contrôle positif instantané, à distance (c'est-à-dire sans intervention manuelle au sein de l'installation), du débit effectif individuel de tous les becs de remplissage de l'installation, ce contrôle devant pouvoir être effectué d'une façon simple, aussi peu onéreuse que possible,

et ne nécessitant pas un entretien excessif.

[0008] A ces fins, selon un premier de ses aspects, l'invention propose un procédé pour contrôler le remplissage de récipients avec un produit coulant dans une installation de remplissage comportant un réservoir de produit et une unité de remplissage permettant le remplissage simultané de plusieurs récipients et la détection des récipients à remplir, lequel procédé, étant agencé conformément à l'invention, se caractérise en ce que :

- on mesure le débit réel total de produit délivré par l'unité de remplissage à l'ensemble des récipients,
- on détecte le nombre n de récipients en cours de remplissage dans l'unité de remplissage,
- on affiche un débit théorique q de remplissage individuel des récipients,
- on compare le débit réel total mesuré et le débit théorique $n \cdot q$, et
- on effectue, s'il y a lieu, une correction du débit réel total pour l'amener en coïncidence avec le débit théorique,

ce grâce à quoi il est possible d'adapter le fonctionnement de l'installation de remplissage au nombre exact de récipients effectivement remplis simultanément, sans variations sensibles des débits individuels réels de remplissage.

[0009] La mise en oeuvre du procédé de l'invention permet de satisfaire aux buts recherchés dans la mesure où la gestion des débits est entièrement automatique et n'exige aucune intervention manuelle au sein de l'installation : ce procédé peut donc trouver application d'une façon particulièrement intéressante dans les installations de remplissage en milieu stérile.

[0010] En outre, la régulation peut s'effectuer de façon très rapide et la mise en oeuvre, à cette fin, de moyens électroniques fonctionnant en temps réel ne pose aujourd'hui aucun problème particulier pour l'homme de métier. Il en résulte que l'exploitation du procédé de l'invention au sein d'une installation de remplissage en ligne, même fonctionnant à une cadence élevée, est parfaitement envisageable pour gérer le remplissage individuel des récipients avec un débit optimum aussi bien pendant les phases transitionnelles (démarrage, arrêt) de l'installation qu'en cours de fonctionnement continu pour tenir compte notamment des défauts d'alimentation en récipients (récipient absent ou mal positionné sous le bec).

[0011] Selon un second de ses aspects, l'invention propose une installation de remplissage de récipients avec un produit coulant comportant un réservoir de produit et une unité de remplissage équipée d'une multiplicité de becs de remplissage permettant le remplissage simultané de plusieurs récipients et d'un dispositif de détection des récipients à remplir, laquelle installation étant agencée conformément à l'invention, se caractérise en ce qu'elle comprend :

- une vanne réglable de façon proportionnelle, insérée dans le conduit d'alimentation entre l'unité de remplissage et le réservoir de produit,
- des moyens de mesure du débit réel total du produit circulant effectivement dans l'unité de remplissage,
- des moyens capteurs propres à déterminer le nombre n de récipients en cours de remplissage dans l'unité de remplissage,
- des moyens d'affichage du débit théorique g de remplissage individuel des récipients,
- des moyens de calcul pour déterminer le débit théorique global $n \cdot q$ du produit à fournir à l'unité de remplissage, et
- des moyens comparateurs recevant et comparant les informations de débit réel total mesuré par les moyens de mesure et de débit théorique calculé par les moyens de calcul, lesdits moyens comparateurs ayant une sortie de commande raccordée à une commande de la vanne de réglage du débit de produit fourni à l'unité de remplissage.

[0012] Dans la suite de la description, toute vanne réglable de façon proportionnelle sera appelée vanne proportionnelle.

[0013] Dans un mode de réalisation possible, les moyens de mesure du débit réel total du produit comprennent un débitmètre pour la mesure des débits relativement élevés qui est disposé en série avec la vanne proportionnelle principale et, pour la mesure de débits relativement faibles, un circuit en dérivation sur la vanne proportionnelle principale qui comprend un débitmètre pour la mesure de faibles débits et une vanne proportionnelle secondaire, des moyens de commande mettant en service sélectivement la vanne principale et la vanne secondaire selon le débit à mesurer.

[0014] Dans encore un autre mode de réalisation possible, les moyens de mesure du débit réel du produit comprennent une multiplicité de débitmètres individuels associés respectivement aux becs de remplissage et des moyens sommateurs déterminant la somme $\sum q_i$ des débits individuels q_i détectés.

[0015] Les moyens propres à l'invention trouvent une application préférée dans une installation dans laquelle l'unité de remplissage est agencée sous forme d'un carrousel tournant avec les becs de remplissage répartis périphériquement, le remplissage des récipients s'effectuant sur un secteur angulaire prédéterminé de la trajectoire circulaire suivie par les becs, et plus particulièrement encore elle trouve application dans une telle installation agencée pour un remplissage des récipients en milieu stérile.

[0016] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit de certains modes de réalisation donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs. Dans cette description, on se réfère au dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est un schéma illustrant l'agencement

d'un premier mode de réalisation d'une installation conforme à l'invention ;

- la figure 2 est un schéma d'une variante de réalisation d'une partie de l'installation de la figure 1 ; et
- la figure 3 est un schéma de l'agencement d'un autre mode de réalisation d'une installation conforme à l'invention.

[0017] En se référant tout d'abord à la figure 1, le produit coulant (en général un liquide) est amené à un réservoir 1 dans lequel un dispositif connu en soi (non montré) assure le maintien du produit à un niveau constant.

[0018] Un conduit de prélèvement 2 amène le produit coulant à une unité de remplissage 3 qui en pratique est une unité de remplissage en ligne du type carrousel tournant ou d'un type analogue.

[0019] L'unité de remplissage 3 est équipée d'une multiplicité de becs de remplissage 4 auxquels sont associés des moyens de support (par le col et/ou par le fond) de récipients 5.

[0020] L'agencement général d'une telle installation n'entre pas dans le cadre de la présente invention : il peut être quelconque, de tout type approprié à la fonction et aux performances recherchées.

[0021] Conformément à l'invention, on dispose dans la conduit 2 une vanne 6 à obturation proportionnelle sous l'action d'un organe 7 de commande proportionnelle. Cette commande peut être de tout type (pneumatique, hydraulique, mécaniques,...), mais elle est ici de préférence de type électrique en raison des moyens mis en oeuvre dans le cadre de l'invention et dont il est question plus loin.

[0022] Le principe mis en oeuvre pour contrôler le fonctionnement de l'unité de remplissage 3 à l'aide de la vanne proportionnelle 6 consiste à mesurer et à comparer, d'une part, le débit réel instantané du produit délivré à l'unité de remplissage 3 et, d'autre part, le débit théorique instantané devant être fourni à l'unité de remplissage 3 et à déterminer, à partir de cette comparaison, un signal de commande de la vanne qui régule le débit réel total instantané délivré à l'unité de remplissage 3 pour le faire coïncider avec le débit théorique instantané.

[0023] A cette fin, on dispose également dans le conduit 2 un débitmètre 8 qui fournit un signal électrique S_r représentatif du débit réel total instantané du produit s'écoulant dans la conduite 2 et délivré à l'unité de remplissage 3.

[0024] Dans l'unité de remplissage 3 sont prévus des moyens 9 détectant le nombre n de récipients en cours de remplissage.

[0025] Un dispositif 10 permet d'afficher la valeur du débit théorique g devant être délivré à chaque récipient.

[0026] Un dispositif multiplicateur 11, recevant les signaux électriques représentatifs des grandeurs n et g , élabore le produit $n \times g$ qui constitue le signal S_{th} représentatif du débit théorique instantané devant être fourni

à l'unité de remplissage 3.

[0027] Les deux signaux S_r et S_{th} sont alors comparés dans un dispositif comparateur 12 qui délivre sur sa sortie un signal de commande $S_r - S_{thr}$ destiné à l'organe de commande 7 pour actionner la vanne dans des conditions propres à ce que le débit réel total instantané coïncide avec le débit théorique instantané.

[0028] Les moyens électroniques qui sont actuellement couramment disponibles dans le commerce (microprocesseurs) présentent la capacité de traitement de l'information et la rapidité propres à assurer les fonctions précitées de façon à obtenir la régulation souhaitée en temps réel.

[0029] Les débitmètres pouvant présenter des plages de fonctionnement ne leur permettant pas de couvrir à la fois des mesures de grands débits et des mesures de petits débits, on peut envisager, pour étendre le domaine de fonctionnement de l'installation de la figure 1, d'avoir recours au montage suivant illustré à la figure 2.

[0030] Dans la conduite 2 et en série avec la vanne proportionnelle principale 6 est disposé le débitmètre 8 approprié à la mesure de gros débits. En dérivation sur la vanne proportionnelle 6 sont connectés en série un débitmètre 14 propre à la mesure de petits débits et une vanne proportionnelle secondaire 15. Un processeur 13, associé au comparateur 12, assure l'ouverture et la fermeture sélective des vannes 6 et 15 en fonction de l'importance du débit détecté et sélectionne le signal convenable parmi les deux signaux S_{r1} fourni par le débitmètre 14 et S_{r2} fourni par le débitmètre 15, de manière à être en mesure d'assurer la régulation souhaitée de la vanne en service 6 ou 15.

[0031] Dans un autre mode de réalisation illustré à la figure 3, chaque bec de remplissage 4 est équipé d'un débitmètre individuel 17. Les informations q_i mesurées par ces débitmètres sont sommées dans un dispositif sommateur 18 qui délivre un signal $S_r = \sum q_i$ qui représente le débit réel total instantané délivré par l'unité de remplissage 3. Pour le reste, l'installation est agencée comme indiqué plus haut en regard de la figure 1.

Revendications

1. Procédé pour contrôler le remplissage de récipients (5) avec un produit coulant dans une installation de remplissage comportant un réservoir (1) de produit et une unité de remplissage (3) permettant le remplissage simultanément de plusieurs récipients (5), et la détection des récipients à remplir, **caractérisé en ce que** :

- on mesure le débit réel total de produit délivré par l'unité de remplissage (3) à l'ensemble des récipients (5),
- on détecte le nombre n de récipients (5) en cours de remplissage dans l'unité de remplissage (3),

- on affiche un débit théorique q de remplissage individuel des récipients (5),
- on compare le débit réel total mesuré et le débit théorique $n \cdot q$, et
- on effectue, s'il y a lieu, une correction du débit réel total pour l'amener en coïncidence avec le débit théorique,

ce grâce à quoi il est possible d'adapter le fonctionnement de l'installation de remplissage au nombre exact de récipients effectivement remplis simultanément, sans variations sensibles des débits individuels réels de remplissage.

2. Installation de remplissage de récipients avec un produit coulant comportant un réservoir (1) de produit et une unité de remplissage (3) équipée d'une multiplicité de bacs de remplissage (4) permettant le remplissage simultané de plusieurs récipients (5), et d'un dispositif de détection des récipients à remplir, **caractérisée en ce qu'elle** comprend :

- une vanne (6) réglable de façon proportionnelle insérée dans le conduit d'alimentation (2) entre l'unité de remplissage (1) et le réservoir de produit (3),
- des moyens de mesure (8 ; 14 ; 17, 18) du débit réel total du produit circulant effectivement dans l'unité de remplissage (3),
- des moyens capteurs (9) propres à déterminer le nombre n de récipients en cours de remplissage dans l'unité de remplissage (3),
- des moyens (10) d'affichage du débit théorique q de remplissage individuel des récipients (5),
- des moyens de calcul (11) pour déterminer le débit théorique global $n \cdot q$ du produit à fournir à l'unité de remplissage (3), et
- des moyens comparateurs (12) recevant et comparant les informations de débit réel total mesuré par les moyens de mesure et de débit théorique calculé par les moyens de calcul, lesdits moyens comparateurs ayant une sortie de commande raccordée à une commande (7) de la vanne (6) de réglage proportionnel du débit de produit fourni à l'unité de remplissage (3).

3. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les moyens de mesure du débit réel total du produit comprennent un débitmètre (8) disposé dans le conduit (2) d'amenée du produit depuis le réservoir (1) à l'unité de remplissage (3).

4. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que**, pour couvrir la mesure de débits dans une plage étendue, les moyens de mesure du débit réel total du produit comprennent un débitmètre (8) pour la mesure des débits relativement élevés qui est disposé en série avec la vanne principale pro-

portionnelle (6) et, pour la mesure de débits relativement faibles, un circuit en dérivation sur la vanne principale proportionnelle qui comprend un débitmètre (14) pour la mesure des faibles débits et une vanne proportionnelle secondaire (15), des moyens de commande étant prévus pour mettre en service sélectivement la vanne principale et la vanne secondaire selon le débit à mesurer.

5. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les moyens de mesure du débit réel total du produit comprennent une multiplicité de débitmètres individuels (17) associés respectivement aux becs de remplissage (4) et des moyens sommateurs (18) déterminant la somme Σq_i des débits individuels q_i détectés.

6. Installation selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** l'unité de remplissage (3) est agencée sous forme d'un carrousel tournant avec les becs de remplissage (4) répartis périphériquement, le remplissage des récipients (5) s'effectuant sur un secteur angulaire prédéterminé de la trajectoire circulaire suivie par les becs.

7. Installation selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisée en ce qu'elle** est agencée pour assurer un remplissage des récipients en milieu stérile.

Claims

1. Method of controlling the filling of containers (5) with a flow product in a filling installation comprising a product reservoir (1) and a filling unit (3) enabling several containers (5) to be filled simultaneously and containers to be filled to be detected, **characterised in that:**

- the total real flow rate of product delivered by the filling unit (3) to all the containers (5) is measured,
- the number n of containers (5) being filled within the filling unit (3) is detected,
- a theoretical individual filling rate q for the containers (5) is displayed,
- the measured total real flow rate and the theoretical flow rate $n \cdot q$ are compared and
- if necessary, the total real flow rate is corrected to bring it into line with the theoretical rate,

whereby the operation of the filling installation can be adapted to the exact number of containers effectively being filled simultaneously, without any significant variations in the real individual filling rates.

2. Installation for filling containers with a flowing prod-

uct comprising a product reservoir (1) and a filling unit (3) provided with a plurality of filling nozzles (4) enabling several containers (5) to be filled simultaneously and with a device for detecting containers to be filled,

characterised in that it comprises:

- a proportionately adjustable valve (6) inserted in the supply line (2) between the product reservoir (1) and the filling unit (3),
- means for measuring (8; 14; 17, 18) the total real flow rate of the product effectively circulating in the filling unit (3),
- sensor means (9) suitable for determining the number n of containers being filled within the filling unit (3),
- means (10) for displaying the theoretical individual filling rate q of the containers (5),
- computing means (11) for determining the global theoretical flow rate $n \cdot q$ of the product to be delivered to the filling unit (3), and
- comparator means (12) receiving and comparing the total real flow rate data measured by the computing means and theoretical flow rate data calculated by computing means, said comparator means having a control output connected to a control (7) for the valve (6) for proportionally regulating the product flow rate delivered to the filling unit (3).

3. Installation as claimed in claim 2, **characterised in that** the means for measuring the total real flow rate of the product comprise a flow meter (8) disposed in the pipe (2) conveying the product from the reservoir (1) to the filling unit (3).

4. Installation as claimed in claim 2, **characterised in that**, in order to cover measuring of flow rates in a wider range, the means for measuring the total real product flow rate comprise a flow meter (8) for measuring relatively high flow rates which is disposed in series with the main proportional valve (6) and, in order to measure relatively low flow rates, a circuit bypassing the main proportional valve and comprising a flow meter (14) for measuring low flow rates and a secondary proportional valve (15), control means being provided in order to bring the main valve and the secondary valve selectively into service depending on the flow rate to be measured.

5. Installation as claimed in claim 2, **characterised in that** the means for measuring the total real product flow rate comprise a plurality of individual flow meters (17) co-operating respectively with the filling nozzles (4) and summing means (18) determining the sum Σq_i of the individual flow rates q_i detected.

6. Installation as claimed in any one of claims 2 to 5,

characterised in that the filling unit (3) is set up in the form of a rotating carousel with the filling nozzles (4) distributed around the periphery, the containers (5) being filled on a predetermined angular sector of the circular path followed by the nozzles.

5

7. Installation as claimed in any one of claims 2 to 6, **characterised in that** it is configured to enable containers to be filled in a sterile environment.

10

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Füllung von Behältern (5) mit einem fließenden Produkt in einer Füllanlage, die einen Produkttank (1) und eine Fülleinheit (3) aufweist, die die gleichzeitige Füllung von mehreren Behältern (5) und die Erfassung der zu füllenden Behälter gestattet, **dadurch gekennzeichnet, daß**

15

- man den tatsächlichen Produkt-Gesamtdurchsatz mißt, der von der Fülleinheit (3) der Gesamtheit der Behälter (5) geliefert wird,
- die Anzahl n von in der Fülleinheit (3) in Füllung begriffenen Behältern (5) erfaßt,
- einen theoretischen Durchsatz q der Einzelfüllung der Behälter (5) anzeigt,
- den gemessenen tatsächlichen Gesamtdurchsatz und den theoretischen Durchsatz $n \cdot q$ vergleicht, und
- gegebenenfalls eine Korrektur des tatsächlichen Gesamtdurchsatzes vornimmt, um ihn mit dem theoretischen Durchsatz in Übereinstimmung zu bringen, wodurch es möglich ist, den Betrieb der Füllanlage an die genaue Anzahl von tatsächlich gleichzeitig gefüllten Behältern anzupassen, und zwar ohne wesentliche Änderungen der tatsächlichen Einzelfülldurchsätze.

25

30

35

40

2. Anlage zum Füllen von Behältern mit einem fließenden Produkt, umfassend einen Produkttank (1) und eine Fülleinheit (3), die mit einer Vielzahl von Füllstutzen (4), die die gleichzeitige Füllung von mehreren Behältern (5) gestatten, und mit einer Vorrichtung zur Erfassung der zu füllenden Behälter ausgerüstet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie folgendes umfaßt:

45

- ein proportional regelbares Ventil (6), das in die Versorgungsleitung (2) zwischen der Fülleinheit (1) und dem Produkttank (3) eingesetzt ist,
- Mittel (8; 14; 17, 18) zum Messen des tatsächlichen Gesamtdurchsatzes des tatsächlich in der Fülleinheit (3) fließenden Produkts,
- Fühler (9), die dafür geeignet sind, die Anzahl n von in der Fülleinheit (3) in Füllung begriffenen Behältern zu bestimmen,

50

55

- Mittel (10) zum Anzeigen des theoretischen Durchsatzes q der Einzelfüllung der Behälter (5),
- Rechenmittel (11) zum Bestimmen des theoretischen Gesamtdurchsatzes $n \cdot q$ des der Fülleinheit (3) zu liefernden Produkts und
- Vergleichsmittel (12), die die Informationen des von den Meßmitteln gemessenen tatsächlichen Gesamtdurchsatzes und des von den Rechenmitteln berechneten theoretischen Durchsatzes empfangen und vergleichen, wobei diese Vergleichsmittel einen Steuerausgang besitzen, der an eine Steuerung (7) des Ventils (6) zur proportionalen Regelung des der Fülleinheit (3) gelieferten Produktdurchsatzes angeschlossen ist.

3. Anlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel zum Messen des tatsächlichen Gesamtdurchsatzes des Produkts einen Durchsatzmesser (8) aufweisen, der in der Leitung (2) zur Zufuhr des Produkts vom Tank (1) zur Fülleinheit (3) angeordnet ist.

4. Anlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel zum Messen des tatsächlichen Gesamtdurchsatzes des Produkts, um die Messung der Durchsätze in einem weiten Bereich abzudecken, einen mit dem proportionalen Hauptventil (6) in Reihe angeordneten Durchsatzmesser (8) zum Messen der relativ hohen Durchsätze und zum Messen der relativ niedrigen Durchsätze einen Umgehungsreis zum proportionalen Hauptventil umfassen, der einen Durchsatzmesser (14) zum Messen der niedrigen Durchsätze und ein proportionales Nebenventil (15) aufweist, wobei Steuermittel vorgesehen sind, um je nach dem zu messenden Durchsatz wahlweise das Hauptventil und das Nebenventil in Betrieb zu setzen.

5. Anlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel zum Messen des tatsächlichen Gesamtdurchsatzes des Produkts eine Vielzahl von Einzeldurchsatzmessern (17), die jeweils den Füllstutzen (4) zugeordnet sind, und Summiermittel (18) umfassen, die die Summe $\sum q_i$ der erfaßten Einzeldurchsätze q_i bestimmen.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fülleinheit (3) in Form eines rotierenden Karussells ausgebildet ist, wobei die Füllstutzen (4) auf dem Umfang verteilt sind, wobei die Füllung der Behälter (5) auf einem vorbestimmten Winkelsektor des von den Stutzen durchlaufenen kreisförmigen Wegs stattfindet.

7. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie so ausgebildet ist, daß

sie eine Füllung der Behälter in keimfreier Umgebung gewährleistet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

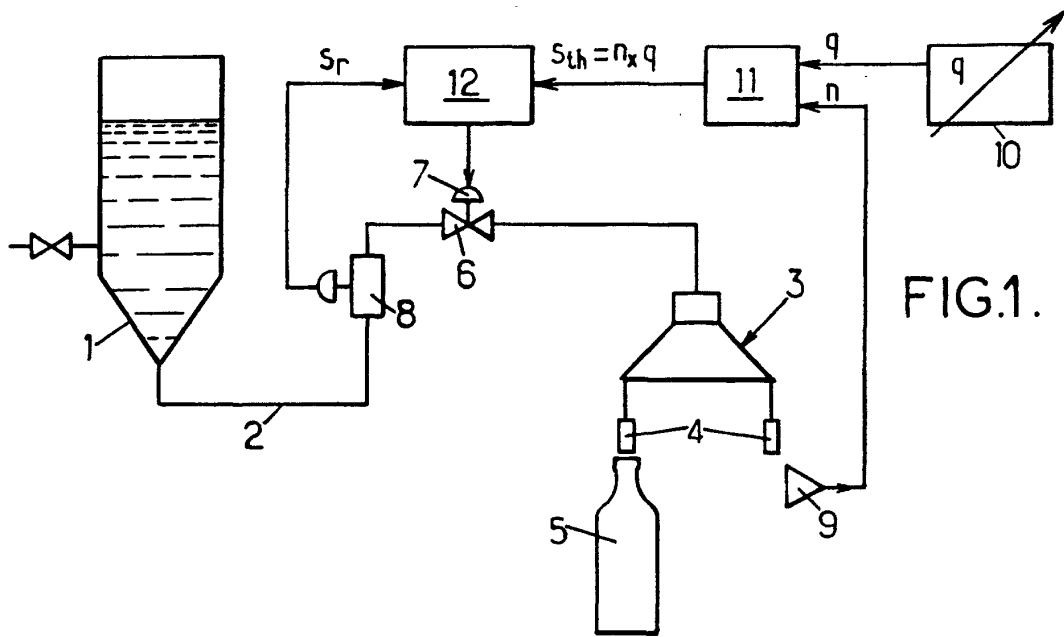


FIG. 1.

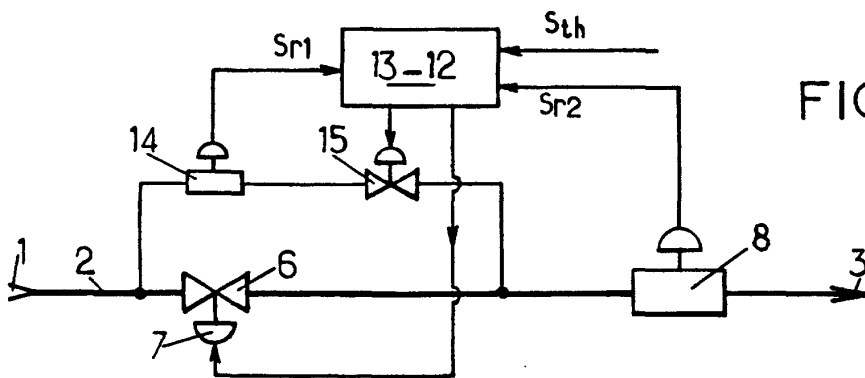


FIG. 2.

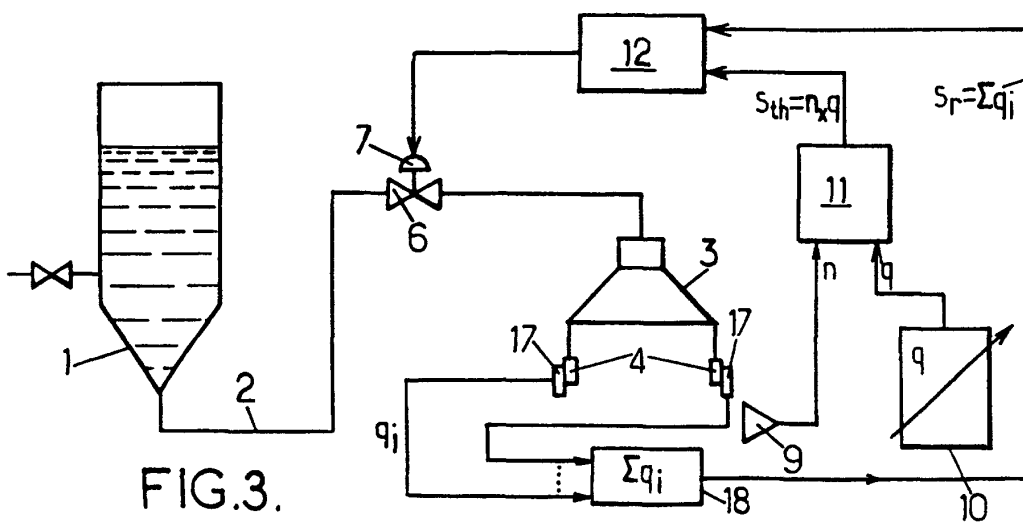


FIG. 3.