



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.08.2008 Bulletin 2008/33

(51) Int Cl.:
F04D 15/00 (2006.01) A62C 25/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08300077.8**

(22) Date de dépôt: **08.02.2008**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **09.02.2007 FR 0700956**

(71) Demandeur: **SOCIETE INDUSTRIELLE POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA SECURITE**
44600 SAINT-NAZAIRE (FR)

(72) Inventeur: **FRECHE, Jean-Marie**
44000, NANTES (FR)

(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**
Cabinet Harlé et Phélip
7, rue de Madrid
75008 Paris (FR)

(54) **Perfectionnement aux dispositifs mobiles pour la lutte contre l'incendie equipes de moyens de controle manuel et automatique**

(57) La présente invention porte sur un dispositif mobile pour la lutte contre l'incendie, du type véhicule incendie ou motopompe incendie, équipé d'une pompe (2), pour le refoulement d'un liquide d'extinction d'un feu, associée à un moteur d'entraînement (3) pilotable, d'une part, par des moyens (4) de commande manuelle, et d'autre part, par des moyens (5) de régulation automatique de la pression de refoulement $\underline{P}$, pour assurer l'atteinte et le maintien d'un niveau donné de pression de refoulement dit « consigne de pression $\underline{C}$ », lesquels moyens de commande manuelle (4) et de régulation automatique (5) sont associés à des moyens de sélection (6).

Conformément à l'invention, les moyens de régulation automatique (5) sont configurés de sorte que, en mode de commande manuelle, la valeur réelle de la pression de refoulement $\underline{P}$ est affectée à la consigne de pression $\underline{C}$.

Cette particularité permet de maintenir la pression de refoulement lors du basculement depuis le mode de commande manuelle vers le mode de régulation automatique.

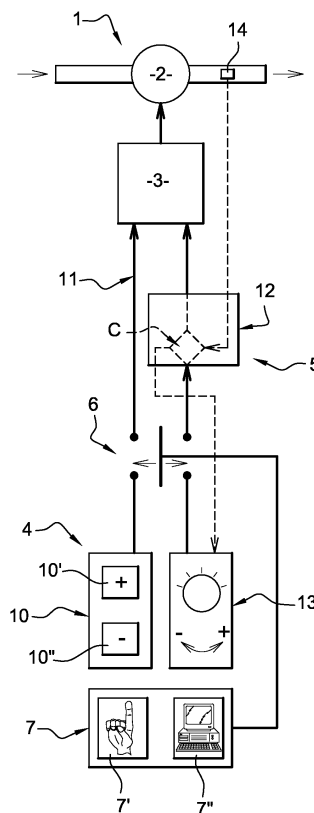


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des dispositifs mobiles pour la lutte contre l'incendie, du type véhicules incendie ou motopompes incendie. L'invention concerne plus particulièrement un perfectionnement aux dispositifs mobiles équipés d'une pompe pour le refoulement d'un liquide d'extinction d'un feu, associée à un moteur d'entraînement pilotable alternativement par des moyens de contrôle manuel (commande manuelle) et automatique (régulation automatique).

[0002] Les conditions d'intervention sur certains incendies nécessitent la mise en oeuvre de matériels mobiles de type véhicules ou motopompes incendie.

[0003] Ce genre de dispositif mobile comprend classiquement une pompe pour le refoulement d'un liquide d'extinction de feu, couplée à un moteur d'entraînement. L'un des opérateurs, dit « conducteur de pompe », est chargé du contrôle de la pression de refoulement en sortie de pompe (appelée encore « haute manométrie de refoulement »), adaptée aux conditions de l'intervention. Pour cela, il agit principalement sur le régime de cet ensemble pompe de refoulement/moteur d'entraînement.

[0004] Certains de ces dispositifs mobiles offrent aux conducteurs de pompe la possibilité de gérer le régime de l'ensemble pompe de refoulement/moteur d'entraînement, au moyen de deux modes alternatifs et indépendants de contrôle :

- d'une part, des moyens de commande manuelle, permettant à ce conducteur de pompe de piloter directement le régime de rotation du moteur d'entraînement associé, et
- d'autre part, des moyens de régulation automatique du régime du moteur d'entraînement, destinés à assurer l'atteinte et le maintien d'une pression de refoulement correspondant à une « consigne de pression » paramétrée au préalable par le conducteur de pompe.

Ces dispositifs sont encore équipés de moyens de sélection, permettant le basculement entre les modes alternatifs de contrôle (« commande manuelle » et « régulation automatique »).

[0005] Lors d'une intervention sur un incendie avec les dispositifs actuels, configurés en mode de commande manuelle, le conducteur de pompe ajuste à façon le régime de la pompe de refoulement, cela en particulier de manière à obtenir une pression de refoulement adaptée aux conditions de l'intervention : il augmente le régime de la pompe pour obtenir un accroissement de la pression de refoulement, et à l'inverse, il réduit son régime pour diminuer cette pression de refoulement.

[0006] Dans le cadre de son activité, à tout moment, le conducteur de pompe peut décider de basculer en mode de régulation automatique de la pression de refoulement. C'est en particulier le cas lorsqu'il suspend pro-

visoirement sa mission première, pour se consacrer à une autre tâche.

[0007] Cependant, avec les dispositifs mobiles actuels, la pression de refoulement est susceptible de subir une variation brutale (dans le sens d'une augmentation ou d'une diminution) lors de ce basculement, en particulier si la consigne de pression de refoulement est significativement différente par rapport à la valeur effective de la pression de refoulement.

[0008] Or, cette variation de pression est susceptible d'être réellement préjudiciable pour l'opérateur manipulant la lance à incendie (communément dénommée « porte-lance »), en particulier s'il avait réussi à obtenir des conditions optimales de pression de refoulement. De plus, une diminution brutale de la pression peut ne plus permettre de combattre efficacement l'incendie, et une augmentation brutale de la pression est susceptible de provoquer un phénomène de recul de la lance, entraînant une modification des appuis du porte-lance avec des risques de perte d'équilibre voire même de chute lorsque ce dernier travaille en hauteur (sur une échelle en particulier).

[0009] Ce problème oblige donc le conducteur de pompe à vérifier constamment la consigne de pression, avant de passer en mode de régulation automatique.

[0010] Pour remédier à ces inconvénients, les moyens de régulation automatique équipant le dispositif conforme à l'invention sont configurés de sorte que :

- en mode de commande manuelle (les moyens de régulation étant inactifs par rapport au régime moteur), la valeur réelle de la pression de refoulement P est automatiquement affectée à la consigne de pression C , et
- en mode de régulation automatique, ladite consigne de pression C est attribuée par le conducteur de pompe.

Cette particularité permet de maintenir la pression de refoulement lors du basculement depuis le mode de commande manuelle vers le mode de régulation automatique.

On améliore ainsi l'ergonomie de fonctionnement du dispositif mobile : le conducteur de pompe et le porte-lance incendie ne sont plus surpris par des variations brusques de la pression de refoulement, lors du basculement en mode de régulation automatique.

[0011] Selon une caractéristique supplémentaire, les moyens de commande manuelle sont raccordés directement au moteur d'entraînement de la pompe de refoulement ; ils sont ainsi indépendants des moyens de régulation automatique.

De manière alternative, les moyens de commande manuelle pilotent le régime de la pompe de refoulement par l'intermédiaire des moyens de régulation automatique, ces derniers fonctionnant alors comme simples répéteurs lorsque la gestion de la pression de refoulement est en mode actif de commande manuelle.

[0012] Selon encore une autre caractéristique, les moyens de régulation automatique comportent une interface homme-machine du type potentiomètre motorisé muni de repères visuels de position, cela de sorte que, en mode actif de commande manuelle, lesdits moyens de régulation automatique assurent une manoeuvre du dit potentiomètre selon une position correspondant à la valeur réelle de la pression de refoulement P_r .

[0013] De manière alternative, les moyens de régulation automatique comportent au moins une interface homme-machine du type à deux boutons et le dispositif mobile comporte encore un écran destiné à afficher la consigne de pression C entrée par le conducteur de pompe.

Dans ce cas, les moyens de commande manuelle et les moyens de régulation automatique comportent avantageusement chacun une interface homme-machine du type à deux boutons qui leur est propre, indépendants l'un de l'autre. A titre alternatif, l'interface homme-machine du type à deux boutons est commune aux moyens de régulation automatique et aux moyens de commande manuelle, les moyens de sélection permettant le basculement entre les modes « commande manuelle » et « régulation automatique ».

[0014] Selon toujours une autre caractéristique, le dispositif comporte une sonde de pression connectée aux moyens de régulation automatique et agencée en sortie de pompe de refoulement, cela pour mesurer la valeur réelle de la pression de refoulement P_r en sortie de pompe.

[0015] La présente invention concerne encore le procédé de fonctionnement des moyens de régulation automatique du dispositif mobile défini ci-dessus, lequel procédé consiste, en mode actif de commande manuelle, à faire correspondre la consigne de pression C avec la valeur réelle de pression de refoulement P_r .

[0016] L'invention sera encore illustrée, sans être aucunement limitée, par la description suivante en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un organigramme montrant schématiquement les principaux éléments fonctionnels d'une première forme de réalisation possible de l'invention, dans laquelle les moyens de commande manuelle et les moyens de régulation automatique sont connectés directement, et indépendamment, au moteur d'entraînement ;
- la figure 2 est un organigramme montrant une variante possible de réalisation de l'organigramme de la figure 1, dans laquelle les moyens de commande manuelle sont connectés au moteur d'entraînement par l'intermédiaire des moyens de régulation automatique, et dans laquelle l'interface d'affectation de consigne se présente sous la forme d'un potentiomètre motorisé ;
- la figure 3 est un organigramme montrant une variante possible de réalisation de l'organigramme de la figure 2, dans laquelle l'interface d'affectation de

consigne est du type à deux touches, et dans laquelle un écran est prévu pour visualiser cette consigne ;

- la figure 4 est un organigramme montrant encore une autre variante possible de réalisation de l'organigramme de la figure 2, dans laquelle l'interface est commune aux moyens de commande manuelle et aux moyens de régulation automatique.

[0017] Sur la figure 1, le dispositif mobile 1, du type véhicule incendie ou motopompe incendie, est équipé d'une pompe 2 pour le refoulement d'un liquide d'extinction de feu, par exemple de type pompe centrifuge, couplée à un moteur d'entraînement 3.

[0018] L'opérateur, appelé « conducteur de pompe », gère le régime du moteur d'entraînement 3 par le biais de deux moyens indépendants et alternatifs de contrôle, à savoir :

- par des moyens 4 permettant une commande « manuelle » du régime du moteur d'entraînement 3, et
- par des moyens 5 de régulation automatique de la pression de refoulement P_r en sortie de pompe 2, assurant une gestion dite « automatique » du régime du moteur d'entraînement 3 en fonction d'une « consigne de pression de refoulement » C attribuée par le conducteur de pompe.

[0019] Des moyens de sélection 6 sont encore prévus pour permettre le basculement entre les deux modes précités de gestion de la pression de refoulement P_r manuel et automatique.

[0020] En pratique, en configuration activée de commande manuelle, le conducteur de pompe intervient sur les moyens de commande manuelle 4 pour piloter directement le régime du moteur d'entraînement 3 associé. Cette gestion directe du régime du moteur d'entraînement 3 permet de régler le fonctionnement de la pompe centrifuge 2, et ainsi d'ajuster la pression de refoulement P_r en sortie de pompe (c'est-à-dire au niveau de la volute de la pompe ou de son orifice de refoulement).

Cette pression de refoulement est ajustée notamment en fonction des conditions d'intervention sur l'incendie.

[0021] A l'inverse, en configuration activée de régulation automatique, les moyens de régulation automatique 5 activés assurent l'atteinte et le maintien de la pression de refoulement P_r selon une valeur correspondant à la consigne de pression C entrée par le conducteur de pompe.

Les moyens de régulation automatique 5 agissent pour cela également sur le régime du moteur d'entraînement 3, cela ici de manière automatique.

[0022] Conformément à l'invention, les moyens de régulation automatique 5 sont en plus configurés de sorte que, en mode actif de commande manuelle, la valeur réelle de la pression de refoulement P_r est attribuée à la consigne de pression C .

De la sorte, si l'opérateur de pompe bascule le dispositif

en mode de régulation automatique, la consigne de pression C correspond automatiquement à la pression réelle de refoulement P.

[0023] Le passage d'un mode à l'autre est ainsi « transparent » pour les opérateurs :

- le conducteur de pompe n'a pas à vérifier la consigne avant le basculement, et
- le porte-lance travaille dans des conditions optimales, et ne risque pas d'être surpris par une variation brusque et imprévisible de la pression de refoulement.

[0024] La structure générale de ce dispositif mobile 1 est décrite plus en détails ci-dessous, toujours en relation avec la figure 1.

[0025] Les moyens de commande manuelle 4, classiques en eux-mêmes, comportent un pupitre ou une interface de commande 10, du type à deux touches : l'une « plus vite » 10' et l'autre « moins vite » 10".

Cette interface 10 est reliée à la pompe de refoulement 3 par un circuit électrique 11 (représenté très schématiquement sur la figure 1), qui est structuré pour provoquer une accélération ou une réduction du régime moteur en fonction de l'action de l'opérateur, respectivement sur les touches « plus vite » 10' et « moins vite » 10".

[0026] Les moyens de régulation automatique 5 comprennent quant à eux principalement un automate programmable 12, par exemple du genre régulateur « Proportionnel Intégral Dérivé » (communément appelé « PID »).

[0027] Cet automate programmable 12 est connecté principalement :

- à une interface homme-machine 13, ici en forme de potentiomètre rotatif motorisé muni de repères visuels de position ; les repères en question permettent au conducteur de pompe de régler la consigne de pression de refoulement C (en mode de régulation automatique), mais aussi de visualiser la valeur réelle de la pression de refoulement P (en mode de commande manuelle),
- à des moyens 14 de mesure de la pression de refoulement P, en sortie de pompe de refoulement 2 (c'est-à-dire au niveau de la volute de la pompe ou de son orifice de refoulement), de type sonde de pression, et
- au moteur d'entraînement 3 de la pompe 2, pour contrôler de manière classique son régime de fonctionnement, cela en fonction - de la consigne C entrée au niveau de l'interface 13 et - de la valeur « réelle » de pression de refoulement P mesurée au niveau de la sonde 14 placée en sortie de pompe 2.

[0028] Les moyens de sélection 6 comportent une interface de sélection 7, du type à deux boutons : l'un 7' correspondant à l'activation de la commande manuelle et l'autre 7" correspondant à l'activation de la régulation

automatique, pour permettre au conducteur de pompe de basculer de l'un des modes de gestion à l'autre.

[0029] Pour la mise en oeuvre de l'invention, l'automate programmable 12 est configuré de sorte que, en mode activé de commande manuelle (l'automate étant inactif envers le régime moteur), sa consigne C soit modifiée pour correspondre à la valeur de la pression de refoulement P mesurée par la sonde de pression 14 (dite « valeur réelle » de pression).

Encore en mode de commande manuelle, l'automate programmable 12 pilote le potentiomètre 13 associé, dans une position correspondant à la valeur de la pression de refoulement P (correspondant ainsi également à la consigne C).

[0030] Lorsque l'opérateur intervient sur les moyens de sélection 6 de manière à basculer de la configuration « commande manuelle » en configuration « régulation automatique », la pression de refoulement P est maintenue par les moyens de régulation automatique 5, du fait que la consigne de pression C correspond à la pression de refoulement P avant basculement.

[0031] Ensuite, dans cette configuration « régulation automatique » active, l'opérateur peut faire évoluer à façon la pression de refoulement P en intervenant sur l'interface 13 d'entrée de consigne C, cela en particulier en fonction des conditions d'intervention (longueur d'établissement, feux en étage, etc.) ; cette consigne C n'est ainsi plus assujettie ou asservie par la pression de refoulement P.

[0032] Bien entendu, le conducteur de pompe peut décider de revenir en mode de commande manuelle, et inversement. Il lui suffit pour cela d'agir convenablement sur l'interface de sélection 7.

[0033] Dans une forme de réalisation alternative, le basculement entre les modes de commande manuelle et de régulation automatique peut être obtenu directement par une simple action de l'opérateur sur l'interface 10 ou 13 correspondante (cette possibilité de fonctionnement est également envisageable pour les formes de réalisation décrites ci-après en relation avec les figures 2 et 3, où l'on a une interface homme-machine propre aux moyens de commande manuelle et aux moyens de régulation automatique).

Dans ce cas, l'interface de sélection 7 peut éventuellement être supprimée ; on prévoit alors un dispositif de type afficheur, permettant au conducteur de pompe de visualiser le mode de gestion actif, manuel ou automatique.

[0034] Les figures 2 à 4 montrent trois formes de réalisation différentes d'un dispositif mobile, qui se distinguent de celui décrit ci-dessus en relation avec la figure 1 par le fait que les moyens de commande manuelle sont raccordés au moteur d'entraînement par l'intermédiaire des moyens de régulation automatique.

Par ailleurs, ces différents modes de réalisation se distinguent les uns des autres, par le type d'interface homme-machine présent.

[0035] Ainsi, sur les figures 2 à 4, on retrouve les prin-

cipaux éléments fonctionnels d'un dispositif mobile 1 du type véhicule ou motopompe incendie, c'est-à-dire une pompe 2 couplée à un moteur d'entraînement 3 dont le régime est contrôlé par les moyens de commande manuelle 4 et les moyens de régulation automatique 5. Le basculement d'un mode de gestion à l'autre est permis par les moyens de sélection 6 associés.

Les moyens de commande manuelle 4 sont ici raccordés aux moyens de régulation automatique 5, et plus précisément à l'automate programmable 12 ; les moyens de régulation automatique 5 en question fonctionnent ainsi comme répétiteur des moyens de commande manuelle 4, lorsque ces derniers sont sélectionnés et activés. De même, les moyens de sélection 6 font partie intégrante de l'automate programmable 12.

[0036] Plus précisément, sur la figure 2, l'interface de commande manuelle 10 est toujours du type à deux touches 10' et 10" ; cette interface 10 est ici raccordée à l'automate programmable 12.

L'interface 13 d'entrée de consigne C se présente encore ici sous la forme d'un potentiomètre motorisé, avec repères visuels de position.

Conformément à l'invention, en mode de commande manuelle, la valeur de consigne C au niveau de l'automate 12 correspond à la valeur mesurée par la sonde de pression 14 associée. De même, toujours en mode de commande manuelle, le potentiomètre 13 est manoeuvré par l'automate programmable 12, de sorte que sa position corresponde à cette consigne C (ou à la valeur mesurée de pression de refoulement P).

[0037] De manière alternative, comme on peut le voir sur la figure 3, l'interface 15 d'entrée de consigne C est ici du type à deux touches, l'une « incrément » 15' et l'autre « décrétement » 15" de la consigne de pression C ; l'interface de commande manuelle 10 reste à deux boutons 10' et 10", connectée à l'automate programmable 12.

[0038] Ce dispositif 1 comporte avantageusement encore un écran 16 sur lequel est affichée la consigne de pression C, entrée par le conducteur de pompe.

La valeur réelle de pression de refoulement peut être indiquée au conducteur de pompe également par un afficheur ou écran (non représenté) connecté à la sonde de pression 14, directement ou par l'intermédiaire de l'automate programmable 12.

[0039] Dans cette forme de réalisation, en mode de commande manuelle, la consigne de pression C est encore modifiée de sorte à correspondre à la valeur réelle de la pression de refoulement P (mesurée par la sonde de pression 14).

[0040] Encore une autre forme de réalisation possible de l'invention est représentée par la figure 4.

Ce mode de réalisation se caractérise par le fait que l'automate programmable 12 est associé - à une interface homme-machine 17, du type à deux boutons 17' « + » et 17" « - », commune aux moyens de commande manuelle et aux moyens de régulation automatique, et - à l'interface de sélection 7, également du type à deux bou-

tons 7' et 7".

[0041] En pratique, dans cette forme de réalisation, le conducteur de pompe agit sur l'interface de sélection 7 pour choisir le type de contrôle de la pression de refoulement, en mode « commande manuelle » ou en mode « régulation automatique ».

Ensuite, l'action de l'opérateur sur l'interface unique 17 provoque respectivement :

- 10 - en mode de commande manuelle, une accélération ou un ralentissement du régime du moteur d'entraînement 3, l'automate 12 fonctionnant comme simple répétiteur, et
- 15 - en mode de régulation automatique, un incrément ou un décrétement de la consigne de pression C au niveau de l'automate 12.

[0042] Dans cette forme de réalisation, la consigne de pression C est modulée d'une manière identique à celle décrite ci-dessus en relation avec la figure 3, c'est-à-dire en fonction de la pression de refoulement P lorsque le mode de commande manuelle est activé.

[0043] D'une manière générale, on notera que le dispositif mobile de la figure 1 peut également comporter un automate programmable 12 associé à un ensemble - interface à deux boutons 15 ou 17 et - afficheur 16, identique ou similaire à celui décrit ci-dessus en relation avec les figures 3 ou 4, cela en remplacement du potentiomètre 13.

[0044] Dans tous les cas, en configuration « commande manuelle » active, l'assujettissement ou l'asservissement de la consigne C, en fonction de la pression de refoulement P, peut être avantageusement mis en oeuvre de deux manières différentes: - soit en continu ou quasiment en continu, - soit au moment du basculement en mode de régulation automatique.

Revendications

1. Dispositif mobile pour la lutte contre l'incendie, du type véhicule incendie ou motopompe incendie, lequel dispositif est équipé d'une pompe (2), pour le refoulement d'un liquide d'extinction d'un feu, associée à un moteur d'entraînement (3) pilotable :

- d'une part, par des moyens (4) de commande manuelle permettant, à un « conducteur de pompe », de contrôler directement le régime de rotation dudit moteur d'entraînement (3), et
- d'autre part, par des moyens (5) de régulation automatique de la pression de refoulement P, en sortie de pompe, permettant un pilotage automatiquement du régime du moteur d'entraînement (3) pour assurer l'atteinte et le maintien d'un niveau donné de pression de refoulement dit « consigne de pression C »,

lesquels moyens de commande manuelle (4) et de régulation automatique (5) sont associés à des moyens de sélection (6) pour le basculement entre les deux modes de gestion de la pression de refoulement P_r respectivement « commande manuelle » et « régulation automatique »,

caractérisé en ce que lesdits moyens de régulation automatique (5) sont configurés de sorte que :

- en mode de commande manuelle, la valeur réelle de la pression de refoulement P_r est automatiquement affectée à la consigne de pression C_r , et
- en mode de régulation automatique, ladite consigne de pression C_r est attribuée par ledit conducteur de pompe.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de commande manuelle (4) sont raccordés directement au moteur d'entraînement (3) de la pompe de refoulement (2).

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de commande manuelle (4) pilotent le régime de la pompe de refoulement (2) par l'intermédiaire des moyens de régulation automatique (5), ces derniers fonctionnant alors comme simple répéteur lorsque la gestion de la pression de refoulement est en mode de commande manuelle.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens de régulation automatique (5) comportent une interface homme-machine du type potentiomètre motorisé (13) muni de repères visuels de position, cela de sorte que, en mode de commande manuelle, lesdits moyens de régulation automatique (5) assurent une manoeuvre dudit potentiomètre (13) selon une position correspondant à la valeur réelle de pression de refoulement P_r .

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens de régulation automatique (5) comportent une interface homme-machine (15, 17) du type à deux boutons (15', 15" ; 17', 17"), et **en ce qu'il** comporte un écran (16) destiné à afficher la consigne de pression C_r entrée par le conducteur de pompe.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'interface homme-machine (17) du type à deux boutons (17', 17") est commune aux moyens de commande manuelle (4) et aux moyens de régulation automatique (5), les moyens de sélection (6) permettant le basculement entre les modes « commande manuelle » et « régulation automatique ».

7. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens de commande manuelle (4) et les moyens de régulation automatique (5) comportent chacun une interface homme-machine (10, 15) propre et indépendante, du type à deux boutons (10', 10" ; 15', 15").

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte une sonde de pression (14) connectée aux moyens de régulation automatique (5) et agencée en sortie de pompe de refoulement (2), cela pour mesurer la valeur réelle de la pression de refoulement P_r en sortie de pompe.

9. Procédé de fonctionnement des moyens de régulation automatique (5) d'un dispositif mobile pour la lutte contre l'incendie, du type véhicule incendie ou motopompe incendie, conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** consiste :

- en mode de commande manuelle, à faire correspondre la consigne de pression C_r avec la valeur réelle de pression de refoulement P_r et
- en mode de régulation automatique, à permettre l'attribution de la consigne de pression C_r par un conducteur de pompe.

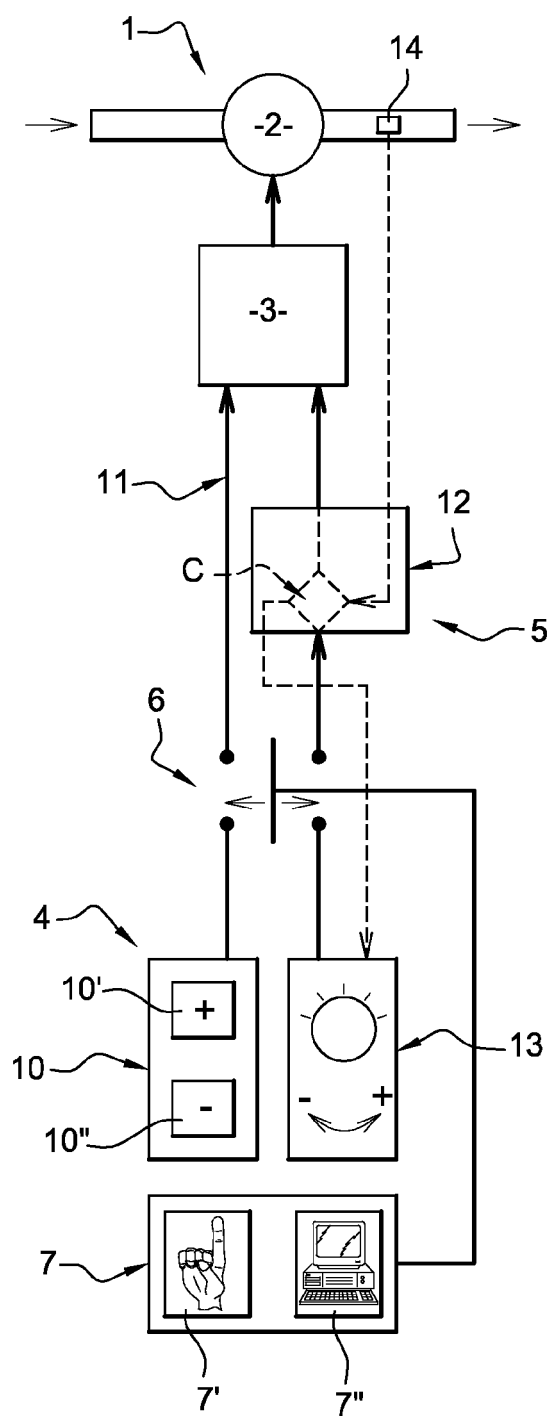


Fig. 1

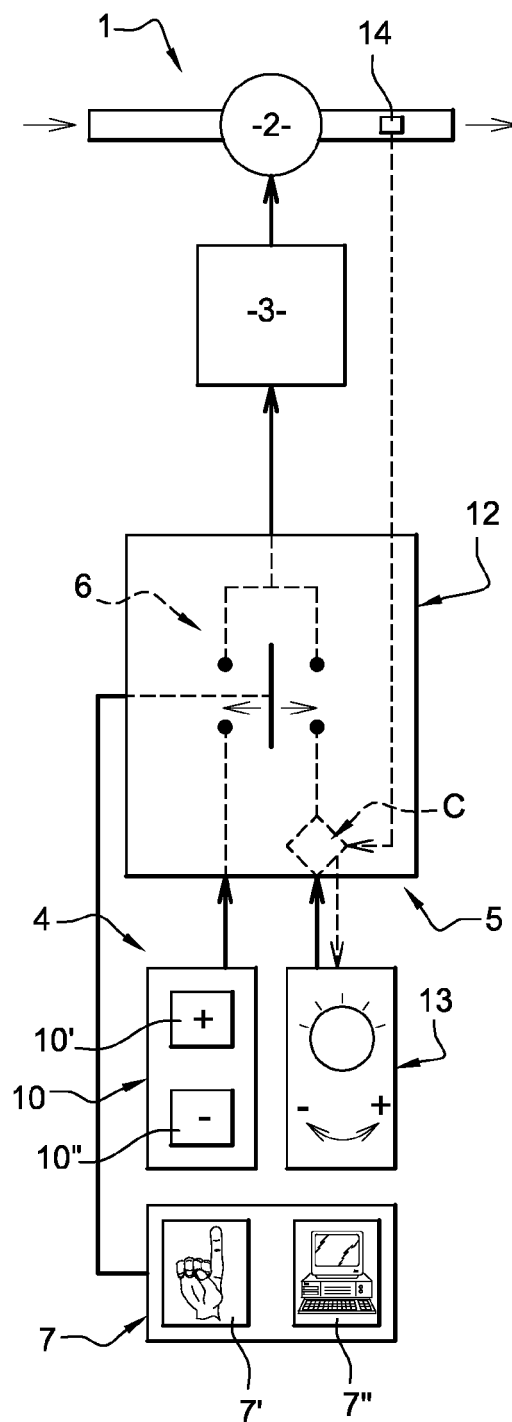


Fig. 2

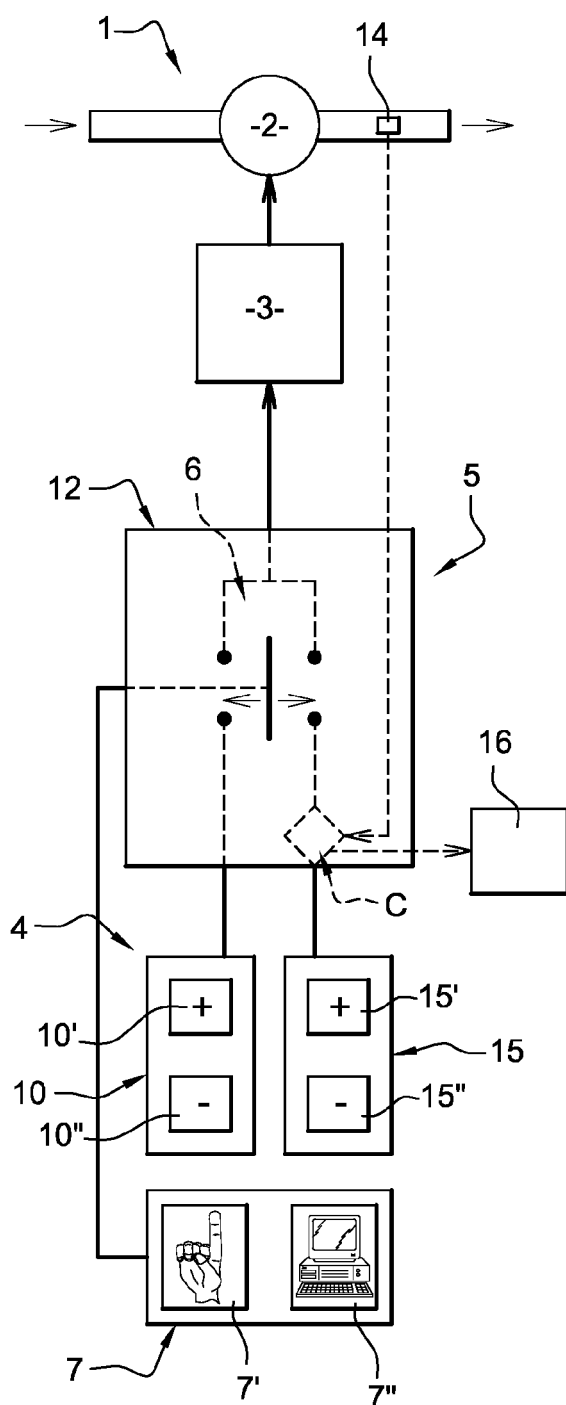


Fig. 3

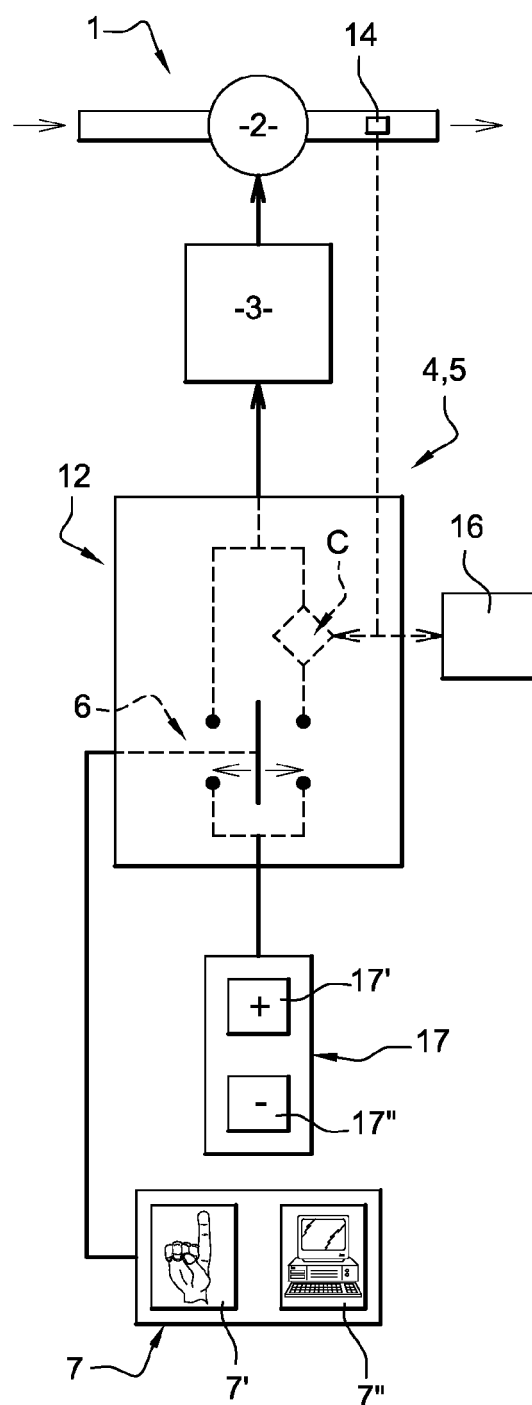


Fig. 4