



(11) Numéro de publication : **0 676 242 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **95410023.6**

(51) Int. Cl.⁶ : **B05B 5/053**

(22) Date de dépôt : **30.03.95**

(30) Priorité : **31.03.94 US 220676**

(43) Date de publication de la demande :
11.10.95 Bulletin 95/41

(84) Etats contractants désignés :
BE DE ES FR GB IT SE

(71) Demandeur : **SAMES S.A.**
13 Chemin de Malacher - ZIRST,
B.P. 86
F-38243 Meylan Cédex (FR)

(72) Inventeur : **Matschke, Gregg**
5158 Red Fox
Brighton, Michigan 48116 (US)

(54) **Procédé et dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement.**

(57) Dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement comprenant au moins une électrode de charge (7) et muni d'une gâchette (10) d'actionnement raccordée à des moyens d'alimentation de produit de revêtement caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de réglage (11,12,13,14) de la tension d'alimentation de ladite électrode sensible à la position de ladite gâchette. Grâce à ce dispositif, il est possible de commander la valeur de la tension d'alimentation de l'électrode de charge au cours du revêtement d'un objet en fonction de la configuration géométrique de l'objet.

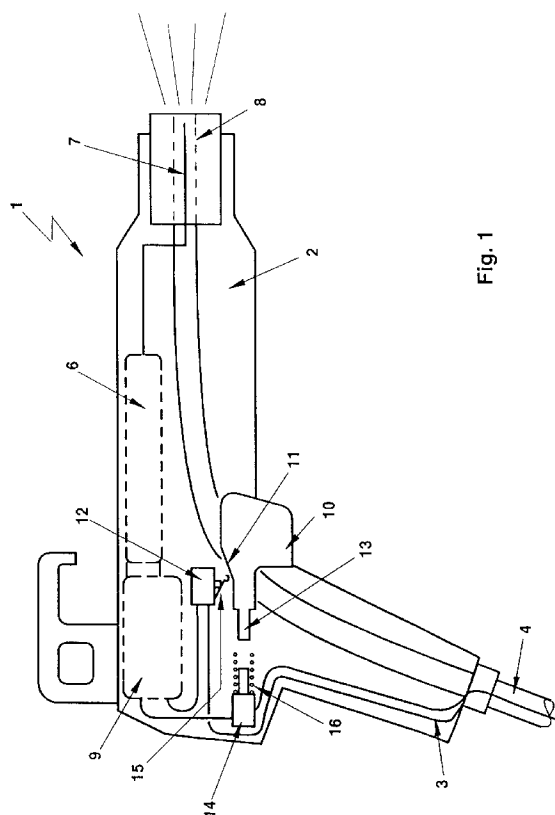


Fig. 1

L'invention concerne un procédé et un dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement liquide ou pulvérulent et concerne plus particulièrement un perfectionnement des moyens de charge électrostatique du produit de revêtement permettant d'obtenir un revêtement d'épaisseur optimale et constante quelle que soit la forme de l'objet à revêtir.

L'invention permet également d'améliorer le rendement de dépôt comparativement à ce qui est obtenu avec les dispositifs classiques, d'où une économie de produit de revêtement.

Dans les dispositifs de l'art antérieur, le produit de revêtement est chargé électrostatiquement par une ou plusieurs électrodes afin de suivre les lignes de champ électrostatique entre le dispositif de projection et l'objet à revêtir. La charge peut être réalisée par contact du produit avec l'électrode ou par décharge Corona de l'électrode. Dans les deux cas, l'intensité de la force électrique subie par chaque particule de produit de revêtement dépend de la charge portée par la particule et du champ électrostatique ambiant. Ce dernier est fonction, entre autres, de la configuration géométrique de l'objet à revêtir. En effet, si une arête vive de l'objet est placée en regard du dispositif de projection, les lignes de champ ont tendance à toutes se refermer sur cette arête. Les particules étant guidées par le champ électrostatique, ceci conduit à une accumulation de produit à cet endroit alors que les surfaces planes au voisinage de l'arête sont insuffisamment revêtues. De même, dans le cas d'un objet présentant une cavité, les lignes de champ électrostatique ont tendance à se refermer sur les bordures de la cavité, ce qui tend à empêcher le produit de revêtement de pénétrer au fond de la cavité en question.

L'invention résout l'ensemble de ces problèmes.

Elle concerne un procédé de projection électrostatique de produit de revêtement caractérisé en ce que la valeur de la tension d'alimentation d'au moins une électrode de charge électrostatique est commandée au cours du revêtement d'un objet en fonction de la configuration géométrique dudit objet.

Grâce au procédé de l'invention, on peut diminuer à la fois la charge de chaque particule et l'intensité du champ électrostatique entre le dispositif et l'objet à revêtir à volonté, et en particulier lors du revêtement d'arêtes vives ou de cavités. Ceci permet de diminuer l'intensité de la force électrique subie par chaque particule de produit et permet d'utiliser plus efficacement les forces aérodynamiques créées par l'air d'entraînement. Ainsi, dans le cas du revêtement d'arêtes ou de cavités, il est alors possible de diriger précisément le jet de produit de revêtement pulvérisé principalement avec l'air d'entraînement.

L'invention concerne aussi un dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement comprenant au moins une électrode de charge caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour

commander la valeur de la tension d'alimentation de ladite électrode en fonction de la configuration géométrique de l'objet à revêtir.

L'invention concerne enfin un dispositif manuel de projection électrostatique de produit de revêtement comprenant au moins une électrode de charge et muni d'une gâchette d'actionnement raccordée à des moyens d'alimentation de produit de revêtement caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de réglage de la tension d'alimentation de ladite électrode sensible à la position de ladite gâchette.

Ces dispositifs permettent de mettre en oeuvre le procédé ci-dessus. En effet, grâce à ces dispositifs, il est possible de commander aisément la tension d'alimentation de l'électrode et d'obtenir l'effet désiré pour résoudre les problèmes de l'art antérieur.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de deux modes de réalisation d'un dispositif de projection de produit de revêtement conforme à son principe donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique partielle en coupe d'un dispositif manuel selon l'invention,
- la figure 2 est un schéma électrique de principe de la partie commande du dispositif de la figure 1,
- la figure 3 est une vue schématique de la gâchette du dispositif de la figure 1 dans différentes positions,
- la figure 4 est un schéma électrique de principe d'une variante de la partie commande du dispositif de la figure 1, et
- la figure 5 est une vue schématique d'une installation automatique de revêtement selon l'invention.

Le pistolet de poudrage 1 représenté sur la figure 1 est, hormis en ce qui concerne le système de commande de la haute tension, construit selon les règles de l'art. Il comporte un canon 2 et une poignée 3 destinée à être prise en main par un opérateur. Il est alimenté en mélange air-poudre grâce à un conduit 4 dans lequel est logé un câble électrique 5 d'alimentation de l'unité haute tension 6 embarquée dans le canon 2. L'unité haute tension 6 est électriquement reliée à une électrode de charge 7 logée dans la buse de projection 8 située à l'extrémité du conduit 4.

A proximité de la zone de raccordement de la crosse et du canon est située une gâchette 10 destinée à être actionnée par l'opérateur. Cette gâchette porte une première extension 11 susceptible de commander un premier interrupteur 12 connecté au câble 5. La position de l'interrupteur est détectée dans le système de commande général du dispositif et le système pneumatique d'entraînement de poudre et l'alimentation en haute tension de l'unité 6 sont commandés à partir de cette information. La position

de la gâchette permet donc d'actionner ou non le projecteur.

La gâchette comporte une seconde extension 13 susceptible de commander un second interrupteur 14.

Du fait du positionnement des interrupteurs 12 et 14 et de la géométrie de la gâchette 10, la fermeture des interrupteurs 12 et 14 a lieu dans des positions différentes de la gâchette 10. Dans l'exemple, l'interrupteur 12 est activé pour un faible déplacement de la gâchette alors que les interrupteurs 12 et 14 sont activés pour un déplacement maximum de la gâchette.

Deux ressorts 15 et 16 assurent respectivement la désactivation des interrupteurs 12 et 14. Les constantes de raideur des ressorts 15 et 16 peuvent éventuellement être différentes, par exemple la constante de raideur du ressort 16 peut être supérieure à celle du ressort 15. Dans l'exemple, le ressort 15 est constitué par la lame de contact électrique de l'interrupteur 12. Ainsi, l'interrupteur 12 est commandé pour une faible pression du doigt de l'opérateur alors que l'interrupteur 14 est commandé pour une pression plus importante du doigt de l'opérateur.

Les interrupteurs 11 et 13 sont montés sur la ligne d'alimentation de l'unité haute tension, ils peuvent être connectés à un transformateur élévateur de tension 9.

Sur le schéma de principe de la figure 2, on a représenté une arrivée de tension continue V1 et la tension V2 qui est délivrée au primaire du transformateur 9. Un pont diviseur de tension est réalisé par deux résistances Ra et Rb. Au repos, les interrupteurs 12 et 14 sont fermés, V2 est donc nulle. La puissance dissipée dans la résistance Ra est faible et ne risque pas d'endommager le matériel. Lorsque les deux interrupteurs 12 et 14 sont activés, c'est-à-dire ouverts, la tension V2 devient égale à V1 moins la tension aux bornes de la résistance Ra. Ceci correspond à 100% de la valeur de la tension qui peut être fournie au transformateur 9. Lorsque l'interrupteur 14 n'est pas activé, c'est-à-dire lorsqu'il est fermé, la tension V2 chute car le pont diviseur de tension est activé: Une partie du courant électrique est dissipé dans la résistance Rb. Il suffit classiquement de choisir Ra et Rb telles que le rapport $Rb/(Ra+Rb)$ soit égal au rapport voulu entre les tensions souhaitées à l'électrode, par exemple 60%.

La valeur de la tension maximum est fixée par l'opérateur au niveau d'un panneau de contrôle du projecteur, non représenté, qui commande la source de tension à laquelle est connecté le câble 5 et qui délivre la tension V1.

Le fonctionnement, tel qu'il peut être observé sur la figure 3, est le suivant:

La figure 3a représente la position de la gâchette au repos, c'est-à-dire sans pression de l'opérateur: aucun produit n'est fourni au pistolet 1 et aucune hau-

te tension n'est délivrée par l'unité 6.

La figure 3b représente la position de la gâchette lorsque l'interrupteur 12 est ouvert et l'interrupteur 14 est fermé: le mélange air-poudre est fourni au pistolet par le conduit 4 et la haute tension à l'électrode 7 est égale à une fraction déterminée, par exemple 60%, de la valeur de celle qui est réglée par l'opérateur à la console générale de commande du pistolet.

La figure 3c représente la position de la gâchette lorsque l'interrupteur 12 et l'interrupteur 14 sont ouverts: le mélange air-poudre est fourni au pistolet par le conduit 4 et la haute tension à l'électrode 7 est égale 100% de celle qui est réglée par l'opérateur à la console générale de commande du pistolet.

Lorsque l'opérateur revêt des pièces présentant de grandes surfaces planes, il exerce une pression forte sur la gâchette 10 afin de déplacer celle-ci de sa course maximum. Dans ce cas, les deux interrupteurs 12 et 14 sont activés, la position de la gâchette est celle représentée à la figure 3c et la tension à l'électrode est maximum. Le produit de revêtement est chargé au maximum et subit complètement l'effet électrostatique. Le rendement de dépôt est satisfaisant du fait de l'utilisation de l'effet électrostatique. Le produit de revêtement est uniformément réparti sur la surface à revêtir.

Lorsque l'opérateur revêt des pièces présentant des cavités ou lorsque le jet de produit de revêtement issu du projecteur atteint l'arête d'une surface, l'opérateur relâche légèrement la pression sur la gâchette de sorte que seul l'interrupteur 12 reste ouvert, la position de la gâchette est celle représentée figure 3b. La tension à l'électrode 7 est alors de 60% de la tension maximum et l'effet électrostatique diminue sensiblement. Les forces aérodynamiques prédominent et l'opérateur peut diriger le jet de produit de revêtement à sa convenance. Cependant, du fait du maintien d'une partie des forces électrostatiques, le rendement de dépôt demeure acceptable.

Ainsi, le produit de revêtement consommé par le dispositif est en permanence déposé de manière optimale sur l'objet, à savoir sans accumulation sur les arêtes mais jusqu'au fond des cavités, ce qui évite une surconsommation de produit. D'autre part, les avantages connus du revêtement par la voie électrostatique, en particulier au niveau du rendement de dépôt, sont conservés.

En adaptant le schéma électrique de la figure 2 ou en inversant les positions au repos des interrupteurs, il est aussi possible d'obtenir une tension maximum à l'électrode avec la gâchette dans la position de la figure 3b et une tension diminuée avec la gâchette dans la position de la figure 3c.

La gâchette 10 a été représentée comme susceptible de permettre l'alimentation de l'électrode 7 avec deux valeurs, mais le nombre de valeurs n'est pas limité à deux. Il suffit de prévoir un nombre d'interrupteurs équivalents aux interrupteurs 12 et 14 et de les

loger dans le projecteur en regard d'extensions appropriées de la gâchette. Dans le cas de trois valeurs d'alimentation de l'électrode 7, il sera avantageux de prévoir une tension de l'électrode 7 plus faible pour le revêtement des cavités que pour le revêtement des arêtes.

Selon la variante représentée à la figure 4, la gâchette d'actionnement peut être à fonctionnement progressif, c'est-à-dire continu sur une plage de fonctionnement. L'extension 13 de la gâchette est mécaniquement reliée au curseur 50 d'un potentiomètre variable 51. Les autres éléments identiques à ceux de la figure 2 portent les mêmes références, le fonctionnement est analogue. Le potentiel V2 dépend de la position du curseur 50 sur le potentiomètre 51 car le rapport $R_b/(R_a+R_b)$ précédemment évoqué dépend de la fraction active du potentiomètre 51. Toutes les valeurs comprises dans une plage de fonctionnement définie peuvent alors être choisies par l'opérateur, ce qui sera utile dans le cas de pièces particulièrement complexes. Dans ce dernier cas, il est possible d'agencer tous les organes de sélection de la valeur de la haute tension appliquée à l'électrode 7 sur le pistolet 1, y compris éventuellement un afficheur: il n'est plus nécessaire de prévoir une console de commande séparée.

Bien que décrite en relation avec un pistolet de poudrage, l'invention s'applique aussi au cas d'un projecteur de produit de revêtement liquide. Les mêmes structures de gâchette d'actionnement à plusieurs niveaux ou à fonctionnement progressif que celles décrites ci-dessus peuvent être utilisées.

L'installation de la figure 5 est, hormis en ce qui concerne le système de commande de la haute tension, construite selon les règles de l'art. Elle comprend une machine de revêtement automatique 101 portant un projecteur 102 de peinture liquide, par exemple rotatif, logé au bout d'un bras 103 mobile verticalement. Le bol de pulvérisation 104 peut être porté à la haute tension par tout moyen connu et constitue ainsi une électrode de charge. Un capteur, par exemple optique, 110 détecte la forme des objets 111, tels que par exemple des corps de machine à laver le linge, transportés par un convoyeur en regard du projecteur 102.

Les objets 111 peuvent présenter des surfaces planes 111a, des arêtes 111b et des cavités 111c.

Le capteur 110 est connecté à une unité de commande 112, qui pilote la machine 101 et un générateur de haute tension 113, notamment en fonction du signal reçu du capteur 110. L'unité 112 est pourvue d'une mémoire dans laquelle sont stockées les configurations géométriques des objets susceptibles d'être traités dans l'installation.

Le fonctionnement est le suivant:

En fonction du signal reçu du capteur 110, l'unité 112 reconnaît les objets et adapte les paramètres de revêtement, tels que le positionnement du bras 103,

le débit de peinture fourni au projecteur 103 et la valeur de la haute tension délivrée par le générateur 113, en conséquence. La valeur de la haute tension varie au cours du revêtement du corps 111. Ainsi, elle est maximum lors du revêtement d'une surface plane 111a et elle est réduite à une fraction de la tension maximum lors du revêtement d'une arête 111b ou à l'intérieur d'une cavité 111c. L'accumulation de peinture sur l'arête 111b est ainsi évitée, alors qu'il est possible de revêtir correctement l'intérieur du corps creux 111.

Revendications

1°- Procédé de projection électrostatique de produit de revêtement caractérisé en ce que la valeur de la tension d'alimentation d'au moins une électrode (7,104) de charge électrostatique est commandée au cours du revêtement d'un objet en fonction de la configuration géométrique dudit objet (111).

2°- Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la valeur de ladite tension est maintenue à une valeur supérieure dans le cas du revêtement d'une partie d'objet plane (111a) et à une valeur inférieure dans le cas du revêtement d'une partie dudit objet présentant au moins une cavité (111c).

3°- Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la valeur de ladite tension est maintenue à une valeur supérieure dans le cas du revêtement d'une partie d'objet plane (111a) et à une valeur inférieure dans le cas du revêtement d'une arête (111b) dudit objet.

4°- Dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement comprenant au moins une électrode de charge (7,104) caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (10,11,12,13,14,110,112) pour commander la valeur de la tension d'alimentation de ladite électrode en fonction de la configuration géométrique de l'objet à revêtir (111).

5°- Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande comprenant au moins deux positions de fonctionnement correspondant à des valeurs différentes de la tension d'alimentation de ladite électrode (7,104).

6°- Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que lesdits moyens de commande sont constitués par une gâchette (10) d'actionnement pilotant des moyens d'alimentation de produit de revêtement.

7°- Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce qu'une position de fonctionnement correspond à 100% de la valeur nominale de la tension délivrée par un générateur et en ce que l'autre position correspond à une fraction de ladite tension nominale.

8°- Dispositif manuel de projection électrostatique de produit de revêtement comprenant au moins une électrode de charge (7) et muni d'une gâchette (10) d'actionnement raccordée à des moyens d'alimentation

mentation de produit de revêtement caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de réglage (11,12,13,14) de la tension d'alimentation de ladite électrode sensible à la position de ladite gâchette.

9°- Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que ledit moyen de réglage est sensible à au moins deux positions distinctes de la gâchette.

10°- Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que ledit moyen de réglage est progressif.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

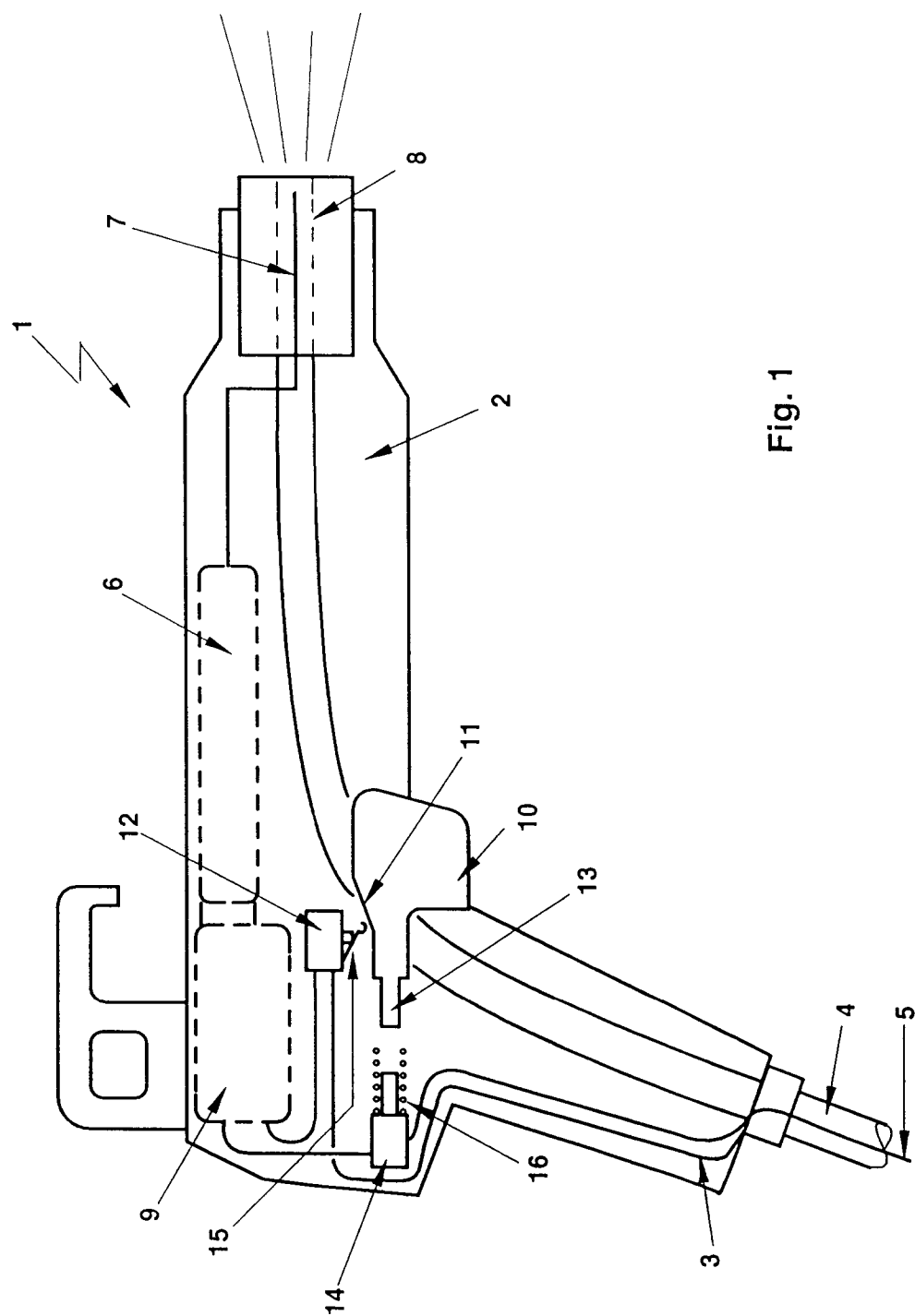


Fig. 1

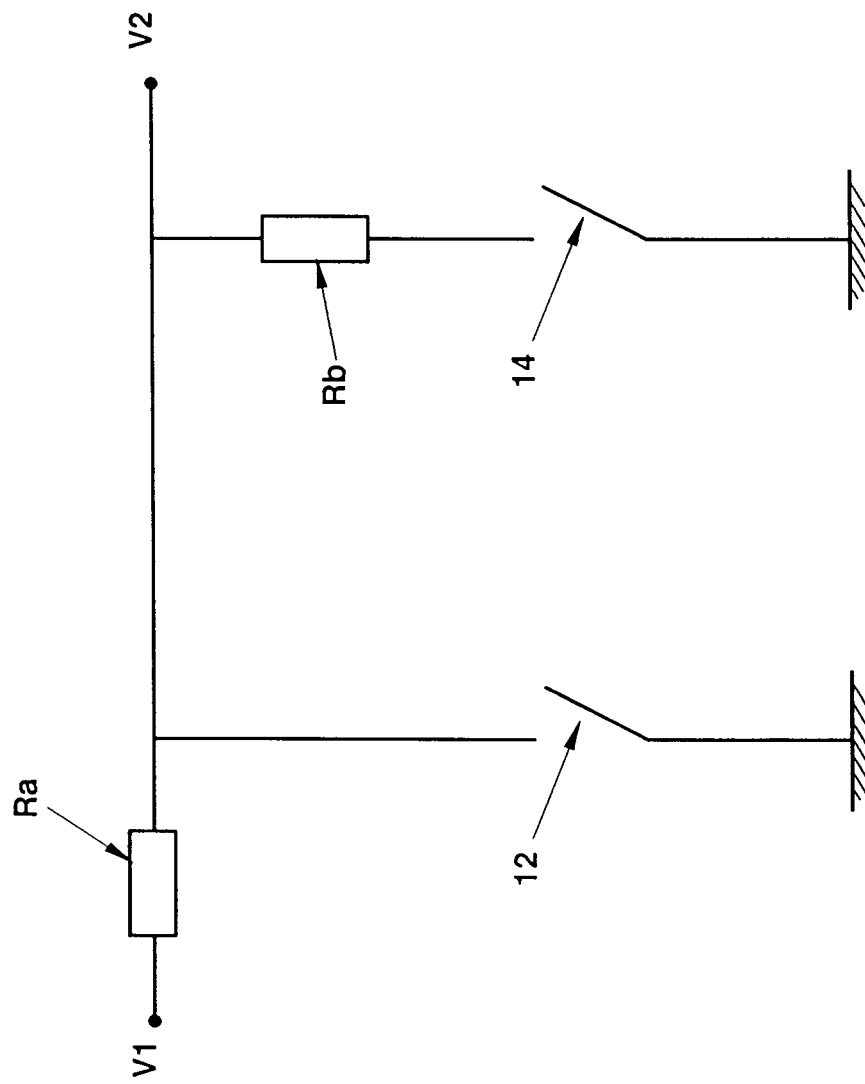


Fig. 2

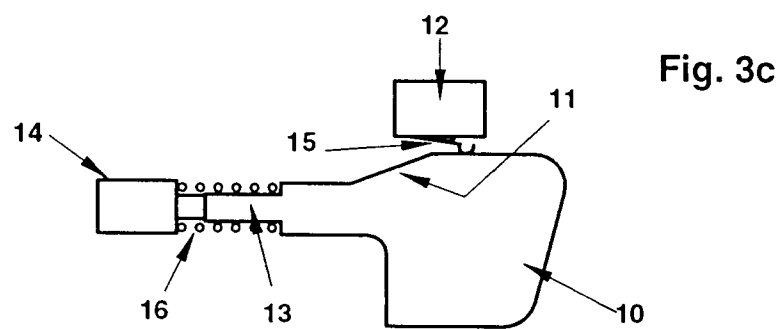
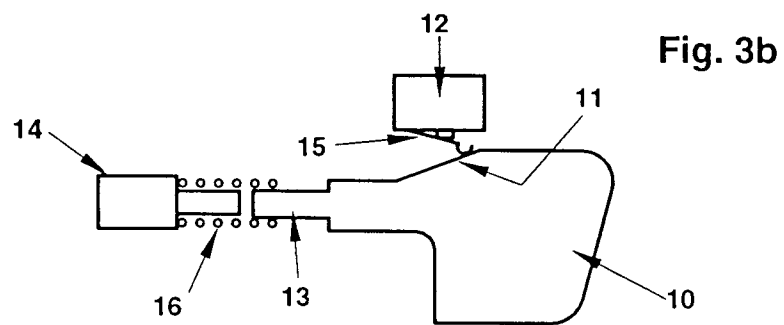
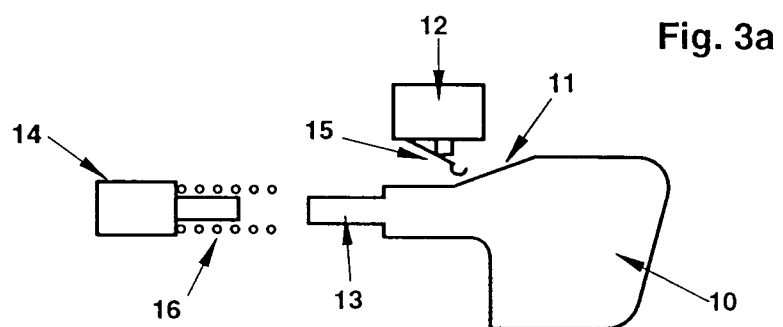


Fig. 3

