

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PÂRIS

①1 N° de publication : **2 633 281**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **89 07262**

⑤1 Int Cl^e : C 06 B 21/00; B 01 F 7/08, 15/00; B 29 C
47/96, 47/66, 47/40; B 29 B 7/00.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 1^{er} juin 1989.

③0 Priorité : DE. 24 juin 1988, n° P 38 21 311.7.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 29 décembre 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : WERNER & PFLEIDERER
GmbH. — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Heinz Krimmel ; Manfred Müller-Sybrichs ;
Rolf Schilling ; Ulrich Weller.

⑦3 Titulaire(s) :

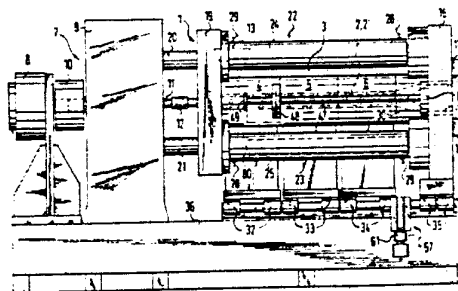
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Simonnot.

⑤4 Procédé et dispositif pour assurer la sécurité pendant le mélangeage de matières explosives et d'agents propul-
seurs dans une extrudeuse à vis.

⑤7 Procédé et dispositif de sécurité pendant le mélangeage
de matières explosives et d'agents propulseurs dans une extru-
deuse à double vis.

Pour compenser une surpression et empêcher la chambre de
mélangeage de s'ouvrir brusquement en cas d'explosion, on
détecte constamment le couple de rotation induit dans la masse
traitée, ainsi que la température et la pression de cette masse
et on transmet les valeurs constatées à un circuit de com-
mande à mémoire qui, si l'une quelconque de ces valeurs est
supérieure à une valeur de consigne correspondante, émet un
signal qui arrête le moteur 8 de l'extrudeuse et fait reculer les
éléments 4, 5, 6 de la cage 3 des vis 2, 2' en agissant sur
des vérins 22, 23 de serrage de ces éléments.

Application notamment à la fabrication de bâtons
d'explosifs.



FR 2 633 281 - A1

D

La présente invention se rapporte à un procédé destiné à assurer la sécurité au cours de la fabrication de bâtons d'explosifs, pendant le mélangeage de matières explosives et d'agents propulseurs dans une extrudeuse à double vis dont la cage est composée d'éléments maintenus
5 assemblés par des organes de serrage. Elle se rapporte aussi à une extrudeuse à vis, destinée à mettre en oeuvre ce procédé et comportant une cage composée de plusieurs éléments et contenant des vis entraînées en rotation par un
10 dispositif moteur, une plaque distributrice qui est disposée du côté de sortie de cette cage et qui est reliée positivement et par conformation à une plaque porte-filières, ainsi que des organes hydrauliques de serrage agissant sur cette plaque porte-filières.

15 On connaît par le brevet DE-B-2 825 567, un procédé de fabrication de mélanges de matières explosives dans une extrudeuse à vis dont la cage est composée de plusieurs éléments, procédé selon lequel diverses données techniques du traitement, notamment le couple de rotation induit dans
20 l'extrudeuse, la température et la compression de la masse, sont transmises à un poste de mesure disposé à distance de cette extrudeuse et y sont contrôlées et surveillées. Ce poste de mesure sert de poste de commande des interventions nécessaires au cours de l'opération. Il n'est pas prévu de
25 mesure complémentaire pour protéger l'extrudeuse du risque constant d'explosion.

On connaît aussi, par le brevet DE-B-2 707 351, un dispositif de protection de la cage d'une extrudeuse contre une augmentation inadmissible de la pression d'une masse
30 fondue de matière plastique, contenue dans cette extrudeuse, dispositif dans lequel le desserrage des organes qui maintiennent assemblés les éléments de cette cage empêche ces éléments d'être projetés si la valeur de leur résistance mécanique est dépassée. Il n'y a ni
35 protection de l'opération de mélangeage, ni verrouillage des éléments de la cage pendant le fonctionnement de l'extrudeuse.

Par ailleurs, le dispositif de sécurité ainsi connu, est insuffisant pour une extrudeuse destinée à fabriquer des bâtons d'explosifs, en raison de la soudaineté de la propagation de l'onde de choc en cas d'explosion.

5 Il en est de même pour l'extrudeuse à vis destinée à la fabrication de compositions pyrotechniques et connue grâce au brevet DE-B-2 642 153, qui est protégée par la rupture de goupilles de sécurité à des emplacements prédéterminés, suivie de l'ouverture de la cage en deux
10 parties.

Les dispositifs de sécurité de ce genre, à goupilles de sécurité de plus faible résistance, n'empêchent pas la destruction de parties de la machine et les risques qui en résultent, mettant en danger d'autres appareils ainsi que
15 le personnel.

L'invention vise donc à remédier à ces inconvénients, grâce à une protection appropriée du processus de mélangeage et de l'extrudeuse, protection qui agit immédiatement pour compenser une surpression, mais qui
20 empêche la chambre de mélangeage de s'ouvrir brusquement.

Ce but est atteint grâce à un procédé et à un appareil pour sa mise en oeuvre, caractérisés en ce que le couple de rotation, induit par le dispositif d'entraînement de l'extrudeuse par l'intermédiaire des arbres des vis, est
25 constamment mesuré et le résultat de cette mesure est transmis avec d'autres valeurs, relevées à l'extrémité de ces arbres, de la température et de la pression du produit traité, à un circuit de commande à mémoire, lequel, en cas de dépassement d'une valeur de consigne acceptable d'une
30 seule quelconque des valeurs relevées, délivre un signal destiné à modifier le mode de fonctionnement de l'extrudeuse, notamment à l'arrêter et l'ouvrir, ce signal agissant sur des circuits asservis qui arrêtent le moteur et ouvrent la cage de l'extrudeuse en supprimant la
35 pression hydraulique appliquée aux organes de serrage. Ces organes peuvent être des vérins et, pour assembler hermétiquement et amoviblement les éléments de la cage, les

tiges des pistons de ces vérins à double effet peuvent être solidaires de la plaque porte-filières, et leurs cylindres, disposés parallèlement à l'axe longitudinal de l'extrudeuse, peuvent être fixés à une contre-plaque.

5 On sait que les matières explosives et les agents propulseurs sont fabriqués dans des extrudeuses à vis, sous des pressions et à des températures relativement élevées, si bien qu'il existe un risque constant de réaction autocatalytique et de mise à feu de ces matières.

10 L'originalité du procédé selon l'invention réside d'une part en ce que le processus de mélangeage, surveillé grâce à la saisie de caractéristiques essentielles, est non seulement surveillé continuellement, mais encore influencé de façon à éviter les moments dangereux. De tels moments
15 dangereux sont dus notamment à un dépassement de la température de la masse, de sa pression et du couple maximal admissible de rotation qui y est induit. Si la valeur de même une seule de ces caractéristiques devient excessive, l'extrudeuse est aussitôt immobilisée et sa cage
20 est simultanément ouverte, si bien que les gaz, qui se dégagent et dont la pression augmente rapidement en cas d'incident, peuvent immédiatement s'échapper de cette cage. En cas d'incident, l'opération de mélangeage est interrompue et le produit traité est débarrassé des gaz.

25 D'autre part, en cas de destruction brutale du produit traité, suivie d'une explosion, les gaz sont libérés, non pas subitement, mais d'abord en s'opposant à la poussée hydraulique des organes de serrage. Si, en même
30 temps la valeur limite de l'une des caractéristiques surveillées est dépassée, ces organes hydrauliques de serrage sont également desserrés.

En cas d'incident, c'est-à-dire de dépassement de la valeur de l'une des grandeurs caractéristiques surveillées,
35 les gaz de réaction qui se dégagent sont conduits à l'air libre dès qu'il existe un très petit interstice entre les éléments de la cage.

En cas de détonation, le circuit hydraulique des

organes de serrage agit à la façon d'un amortisseur freinant l'accélération, de sorte qu'il n'y a pas de projection d'éléments de la machine.

5 Dans une forme de réalisation dans laquelle le dispositif d'entraînement est équipé d'un moteur hydraulique, il est possible de surveiller de manière simple son couple moteur, au moyen d'un dispositif manométrique monté dans le circuit hydraulique. Le circuit de commande à mémoire sert alors à surveiller aussi bien
10 cette caractéristique que la pression de la masse et sa température à l'extrémité des vis et à modifier le mode de fonctionnement, c'est-à-dire arrêter l'extrudeuse et ouvrir sa cage afin de faire tomber complètement la pression dans celle-ci.

15 Par ailleurs, le procédé selon l'invention permet d'ouvrir de manière simple l'extrudeuse en desserrant les organes de serrage et en faisant reculer les éléments de la cage pour nettoyer complètement toutes les parties de cette extrudeuse. L'agencement précité de cette machine permet
20 d'appliquer hermétiquement ces éléments de la cage les uns contre les autres. La poussée de fermeture, obtenue en repoussant les pistons des vérins dans le sens approprié, agit uniformément sur toutes les surfaces de jonction étanche de ces divers éléments. Inversement, il est
25 possible de séparer aisément ces éléments les uns des autres en supprimant la pression hydraulique de fermeture et en repoussant les pistons dans le sens inverse, pour donner accès à la chambre de mélangeage de la cage et aux vis, notamment pour les nettoyer.

30 Conformément à une autre caractéristique de l'extrudeuse proposée par la présente invention, la plaque porte-filières est reliée à une tige de traction, qui est parallèle à l'axe longitudinal de l'extrudeuse, qui coulisse dans l'alésage d'un organe de guidage et qui porte
35 un mentonnet d'entraînement. Les éléments de la cage sont donc séparés automatiquement, ce qui supprime les longues manoeuvres manuelles exécutées usuellement, destinées à

écarter ces éléments à l'aide d'instruments auxiliaires.

Selon une autre caractéristique de l'extrudeuse proposée, les éléments de la cage peuvent être retenus au moyen d'un vérin, qui est fixé au socle de la machine et dont la tige du piston sert de butée retenant ces éléments quand elle se déploie contre l'action d'un ressort de rappel, ce qui permet d'écarter la plaque porte-filières, pour examen, sans séparer les autres éléments de la cage. Il est ainsi possible d'accéder de manière simple depuis l'extérieur à l'ouverture formée dans cette plaque, ce qui permet de remplacer les filières sans démonter d'autres éléments de la machine. Cet agencement permet en outre d'écarter progressivement les éléments en faisant reculer cette plaque porte-filière avant de dégager les autres éléments de la cage.

Conformément à d'autres caractéristiques, les éléments de la cage et la plaque porte-filières peuvent être montés sur des coussinets à billes coulissant sur des longerons fixés par des semelles au socle de l'extrudeuse. Celle-ci peut être équipée de quatre vérins équidistants de son axe longitudinal et alimentés en liquide par l'intermédiaire d'un limiteur de pression réglable. Enfin, la plaque distributrice peut être percée d'ouvertures logeant respectivement une sonde thermométrique et une sonde manométrique.

L'invention va être décrite maintenant de manière plus détaillée dans le cas d'un exemple de réalisation, présenté à titre nullement limitatif, en regard des dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est une vue d'ensemble d'une extrudeuse à vis en état de marche ;

la figure 2 est une vue partielle de l'extrudeuse ouverte ;

la figure 3 est une vue en bout montrant la plaque porte-filières ;

la figure 4 est une coupe partielle par la ligne IV-IV de la figure 3 de l'extrudeuse partiellement ouverte, c'est-à-dire la plaque porte-filières étant seule reculée ;

la figure 5 est un schéma fonctionnel des circuits asservis de commande d'un moteur électrique d'entraînement et des organes de serrage des éléments de l'extrudeuse ; et

la figure 6 est un schéma fonctionnel des circuits asservis de commande d'un moteur hydraulique et des organes de serrage des éléments de l'extrudeuse.

L'extrudeuse 1 représentée sur la figure 1 comporte deux vis 2, 2', qui tournent dans une cage 3 composée de plusieurs éléments 4, 5 et 6. Ainsi qu'on le décrira plus loin, ces éléments 4, 5, 6 sont appliqués hermétiquement les uns contre les autres. L'extrudeuse 1 est entraînée par un ensemble 7 composé d'un moteur 8 et d'une transmission 9, pouvant notamment assurer un rôle de réducteur de vitesse. Ce moteur 8 peut être un moteur électrique protégé contre les explosions ou un moteur hydraulique. Un embrayage mécanique 10 relie le moteur 8 au réducteur 9.

Des accouplements 12 relient chacune des vis 2, 2' à son arbre 11 d'entraînement. Ces vis 2, 2' transmettent au produit traité, sur toute la longueur de la cage 3, l'énergie mécanique appliquée par l'ensemble 7 d'entraînement et y créent des efforts de cisaillement, l'effet de mélangeage obtenu servant à préparer et traiter ce produit, en vue de sa mise sous forme terminale de bâtons. Ce produit, composé de matières solides et de solvants, par exemple une charge propulsive en poudre, à base d'un ou plusieurs composants, est ainsi transformé en une substance homogène.

Les composants solides et liquides sont introduits dans la cage 3 des vis par une trémie 13 d'alimentation. Le produit que ces vis 2, 2' traitent en continu parvient à l'air libre par les orifices 14, 15 des filières d'une plaque 16 porte-filières, et des mécanismes découpeurs 17, 18 le découpent en bâtons de longueur prédéterminée.

Pendant toute la durée des opérations de mélangeage et de préparation, les éléments 4, 5 et 6 de la cage sont appliqués hermétiquement les uns contre les autres, ainsi qu'on le décrira plus loin, et la plaque 16 porte-filières

est appliquée contre une plaque 30 distributrice et celle-ci contre l'élément 6 de cage. Une contre-plaque 19, fixée amoviblement à l'élément 4 de la cage 3 résiste à la poussée de fermeture exercée et elle absorbe également, par une crapaudine non représentée et des tirants 20, 21, les réactions des vis 2, 2'.

Afin de pouvoir d'être serrées amoviblement, la plaque 16 porte-filières et la contre-plaque 19 sont reliées à des organes de serrage, qui sont des vérins 22, 23. Les cylindres 24, 25 de ces vérins sont parallèles à l'axe longitudinal de l'extrudeuse 1 et sont fixés à la contre-plaque 19 et les tiges 26, 27 de leurs pistons sont fixées à la plaque 16 porte-filières. Lorsque les vérins 22, 23 sont actionnés, dans le sens de la fermeture des éléments 4, 5 et 6 de la cage par un liquide sous pression introduit par les raccords ou passages 28 et 29, ces éléments 4, 5, 6, la plaque 16 porte-filières et la plaque distributrice 30 disposée entre cette dernière plaque et l'élément 6, sont appliqués hermétiquement les uns contre les autres.

Par conséquent, lorsque l'extrudeuse 1 est en ordre de marche, tous les éléments de la cage qui forment ses chambres de mélangeage et de compression sont étroitement appliqués en permanence les uns contre les autres par une poussée hydraulique. La pression du liquide qui amène les vérins 22, 23 en position de fermeture et applique les éléments 4, 5, 6 de la cage et la plaque 16 porte-filières les uns contre les autres est égale à environ 300 bars (30 MPa). Pour empêcher l'extrudeuse 1 en état normal de marche de s'ouvrir, le piston 80 de chacun des vérins 22, 23 est repoussé par un liquide dont la pression est réglable de façon à être supérieure d'environ 10 % à la pression interne de l'extrudeuse, laquelle dépend de la nature du produit traité et peut atteindre environ 30 MPa. Cette pression est déterminée par un limiteur 88 de pression, à réglage manuel, pouvant commander quatre vérins (22, 23 ; 22', 23'). Les vérins 22, 23 communiquent tous de la manière usuelle avec une pompe 67 de refoulement de

façon que les tiges 26, 27 de leurs pistons se déplacent bien en synchronisme absolu.

En cas de danger, c'est-à-dire si la pression de la masse contenue dans l'extrudeuse 1 dépasse subitement la valeur admissible, la cage 3 des vis s'ouvre à l'une des surfaces de jonction des éléments 4, 5, 6 les plus proches de la région dangereuse, afin de faire tomber immédiatement cette pression.

Afin de permettre à ces éléments 4, 5 et 6 de cage et à la plaque 16 porte-filières de s'ouvrir (reculer) aussi librement que possible, toutes ces pièces sont montées sur des coussinets à billes 32, 33, 34 et 35 respectifs, qui peuvent coulisser par rapport au socle 36 de la machine.

Ainsi que le représentent en particulier les figures 3 et 4, ces coussinets 32, 33, 34, 35 sont montés de manière à être solidaires de la plaque 16 porte-filières, par l'intermédiaire d'une plaque 37 de fixation, et à être solidaires des éléments 4, 5 et 6 par l'intermédiaire de plaques 38, 39 et 40 de fixation, respectivement. Par ailleurs, lesdits coussinets 32, 33, 34, 35 coulisser sur des glissières ou longerons 50, 51, de forme cylindrique, en coupe, que des semelles 52, 53 fixent au socle 36 de la machine.

La grande mobilité donnée par cet agencement permet à la cage 3 de l'extrudeuse de "respirer", ce qui fait que, si une surpression se propage à la façon d'une explosion dans le produit traité, les éléments 4, 5, 6 de la cage et la plaque 16 porte-filières, maintenue assemblée par une poussée hydraulique élastique, s'écartent.

Les organes hydrauliques de serrage (vérins 22, 23) servent donc avant tout à protéger l'extrudeuse 1 en empêchant la destruction de ses éléments constitutifs.

A cet effet, cette extrudeuse 1 comporte par ailleurs, ainsi que le représentent les figures 5 et 6, des circuits de commande asservis, qui non seulement ont une action protectrice en cas d'explosion du produit traité,

mais encore permettent de protéger cette extrudeuse en cas de risque de surpression, suréchauffement ou augmentation excessive du couple de rotation.

La figure 5 représente, sous la forme d'un schéma fonctionnel, cette commande asservie dans le cas où l'extrudeuse 1 est entraînée par un moteur électrique 81, et la figure 6 dans le cas de l'entraînement par un moteur hydraulique 82. Sur ces deux schémas, le circuit hydraulique des organes de serrage (vérins 22, 23) est sensiblement le même.

Sur la figure 5, l'extrudeuse 1 est actionnée par un moteur électrique 81 à l'épreuve des explosions (antidéflagrant) qui peut être mis en circuit et hors circuit par l'intermédiaire d'un conducteur 54 d'alimentation en énergie électrique et d'un relais interrupteur 55. Un ampèremètre 44 mesure constamment le courant absorbé par ce moteur 81 ; l'indication de la valeur de ce courant absorbé est injectée dans un circuit 41 de commande à mémoire et y est comparée à une valeur de consigne mémorisée.

Par ailleurs, les valeurs de la température et de la pression, décelées par une sonde thermométrique 83 et une sonde manométrique 84 dans des ouvertures ménagées dans la plaque distributrice 30 montée à l'extrémité des arbres des vis, sont transmises à ce circuit 41 de commande et y sont également comparées à des valeurs de consigne mémorisées. A cet effet, ces deux sondes 82 et 83 sont connectées à ce circuit de commande de mémoire par des conducteurs 85, 86, respectivement. Après un résultat positif de la comparaison avec la valeur de consigne correspondante, chacune des valeurs réelles décelées induit dans le circuit 41 un signal dont l'impulsion agit sur le relais interrupteur 55 et sur un distributeur à 4/3 voies désigné par 42. Ce distributeur 42 sert à commander les vérins 22, 23, et sa position peut être modifiée au moyen d'électrovannes a et b. Si même une seule des valeurs de consigne du couple de rotation, de la température ou de la pression dans l'extrudeuse 1 est

dépassée, ce relais interrupteur 55 est actionné par l'intermédiaire d'un conducteur 43 de commande, et le moteur 81 est arrêté. En même temps, l'électrovanne b est excitée par l'intermédiaire d'un autre conducteur 56 de commande, ce qui fait tomber la pression d'un côté des vérins 22, 23 dont les tiges des pistons se déploient lentement. Cela provoque l'ouverture de la cage 3 de l'extrudeuse en faisant reculer ses éléments 4, 5 et 6 ainsi que la plaque 16 porte-filières. La lenteur du mouvement de sortie des tiges 26, 27 des vérins est due à l'expulsion forcée du liquide sous pression qui se trouvait dans les vérins. Cet écoulement lent du liquide fait aussi qu'en cas d'une détonation ou explosion dans l'extrudeuse 1, les éléments de celle-ci ne sont pas écartés ni projetés violemment, mais peuvent reculer contre l'action de freinage ménagé exercée par le liquide sous pression.

Dans la position représentée du distributeur 42, les vérins 22, 23 sont déployés en position de repos, sans poussée hydraulique. Ainsi que le représente la figure 2, tous les éléments 4, 5, 6 de la cage sont alors écartés des deux vis 2, 2', ce qui permet d'accéder à ces dernières et à ces éléments 4, 5 et 6 pour les nettoyer.

Une tige 47 de traction sert à ouvrir partiellement l'extrudeuse, en ne faisant reculer que la plaque 16 porte-filières pour permettre de nettoyer celle-ci.

Comme le représente la figure 1, cette tige 47 est fixée par une bride 87 à cette plaque 16 porte-filières ; elle passe dans un organe 48 de guidage et porte, à une distance L de l'élément 5 de cage, un mentonnet 49 d'entraînement destiné notamment à écarter de la contre-plaque 19 le premier élément 4 de la cage 3. L'organe 48 de guidage est fixé à l'élément 4 à l'endroit où cet élément 4 est appliqué contre l'élément 5. Un dispositif 57 d'arrêt, fixé au socle 36, a pour but, ainsi que le représente la figure 4, de permettre de faire reculer la plaque 16 porte-filières et d'empêcher les plaques 38, 39 et 40 de fixation et donc les éléments 4, 5 et 6 de cage qui y sont

fixés, de reculer. Un interrupteur d'un coffret 45 permet d'exciter l'électrovanne b du distributeur 42 par un conducteur 59 et d'exciter l'électrovanne c d'un distributeur 4/2 voies désigné par 58, par un conducteur 5 60, ce qui fait reculer la plaque 16 porte-filières par l'intermédiaire du vérin 22, 23 sans entraîner les éléments 4, 5 et 6. Le dispositif 57 d'arrêt comprend un vérin 61, dont la tige du piston 63 vient s'appliquer contre la plaque 40 de fixation de l'élément 6 lorsque ce piston est repoussé hydrauliquement contre 10 l'action d'un ressort 62 de rappel. Lorsque l'extrudeuse 1 est en état de marche, c'est-à-dire lorsque la cage 3 est fermée, la tige du piston 63 reste en position de retrait, de sorte que les éléments 4, 5, 6 peuvent être déplacés librement.

15 Pour verrouiller mutuellement les éléments 4, 5, 6 de cage et la plaque 16 porte-filières, ce qui est déterminant pour mettre l'extrudeuse en état de marche, on actionne un autre interrupteur du coffret 45 de façon à exciter l'électrovanne a du distributeur 42 par le 20 conducteur 46, ce qui fait passer les vérins 22, 23 à leur position de serrage.

Comme déjà indiqué, ce serrage est supprimé, en cas de danger, par un signal que le circuit 41 de commande à mémoire émet sur les conducteurs 43 et 56.

25 Comme déjà mentionné aussi, le serrage peut aussi être supprimé manuellement par l'intermédiaire d'un interrupteur du coffret 45. Pour garantir l'efficacité de serrage des vérins 22, 23 en cas de fuite dans le circuit hydraulique, celui-ci communique avec un réservoir 65 de 30 liquide sous pression. Le circuit hydraulique de commande de ces vérins 22, 23 comporte encore une pompe 67 d'alimentation reliée à un moteur électrique 66 communiquant par des conduites hydrauliques 68 et 69, respectivement, avec le distributeur 42 et avec le 35 distributeur 58, le réservoir 65 sous pression communiquant avec cette pompe 67 par une conduite 70 de dérivation. D'autres conduites hydrauliques 71 et 72 relie les

passages d'entrée et de sortie de distributeur 42 aux raccords ou passages 28, 29 des vérins 22 et 23.

Si l'ensemble 7 d'entraînement de l'extrudeuse comporte un moteur hydraulique 82, celui-ci est alimenté
5 par une pompe hydraulique 73 à débit réglable et une conduite 74, ainsi que le représente la figure 6. Cette conduite hydraulique 74 communique avec un appareil ou circuit manométrique 75, hydro-électrique, qui constate constamment la pression du liquide alimentant le moteur 82
10 et en transmet par un conducteur électrique 76 la valeur au circuit de commande 41. Comme déjà décrit en relation avec la figure 5, cette valeur est comparée à une valeur de consigne mémorisée et, si elle est supérieure à cette valeur de consigne, ledit circuit 41 envoie par un
15 conducteur 79 au relais interrupteur 77 un signal destiné à arrêter le moteur 78 de pompe(s) et agissant aussi, par le conducteur 56, sur le distributeur 42 de façon à écarter les éléments 4, 5 et 6 de cage et la plaque 16 porte-filières.

20 Par conséquent, l'extrudeuse 1 en état de marche est actionnée de manière à assurer la sécurité de l'opération de mélangeage, car, en cas d'explosion, les éléments 4, 5 et 6 de la cage 3 reculent automatiquement, contre l'action de freinage du liquide sous pression des vérins 22, 23 et de
25 leur circuit hydraulique. Ce mouvement de recul est ensuite assisté par le circuit de commande de ces vérins 22, 23, qui arrête immédiatement l'extrudeuse 1.

Grâce à l'inertie du liquide sous pression, ce mouvement de recul n'est pas brusque, ce qui évite que des
30 éléments de l'extrudeuse soient détériorés.

Par ailleurs, l'extrudeuse est aussi actionnée de la même manière si la température et/ou la pression du produit traité augmente, ou que le couple de rotation est excessif.

35 Dans ces cas aussi, le processus de mélangeage est bien protégé et l'extrudeuse est protégée de la destruction.

Ce processus et cette machine sont encore protégés

par le fait qu'il est possible d'ouvrir aussi manuellement l'extrudeuse au moyen du coffret d'interrupteurs 45. Ce coffret est placé à l'extérieur du local dans lequel l'extrudeuse est disposée, mais en contact visuel avec
5 elle. S'il survient un incident, les éléments 4, 5, 6 de la cage et les vis 2, 2' peuvent donc être nettoyés rapidement et complètement, après une période d'attente et après l'ouverture de l'extrudeuse, afin d'assurer un déroulement régulier du processus de mélangeage suivant.

10 Il va de soi qu'il est possible, sans s'écarter du domaine de l'invention, d'apporter diverses modifications au procédé de protection décrit et à l'extrudeuse décrite et représentée.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de protection, au cours de la fabrication de bâtons d'explosifs pendant le mélangeage de produits explosifs et agents propulseurs dans une extrudeuse à double vis, dont la cage est composée d'éléments assemblés par des organes de serrage, procédé caractérisé en ce que l'on détecte constamment le couple de rotation que le dispositif d'entraînement de l'extrudeuse induit par l'intermédiaire des arbres des vis et on en transmet la valeur, ainsi que les valeurs de la température et de la pression de la matière traitée, décelées à l'extrémité de ces arbres, à un circuit de commande à mémoire, lequel, si l'une quelconque des valeurs de consigne admissibles pour ces valeurs décelées est dépassée, émet un signal destiné à modifier l'état de fonctionnement de l'extrudeuse, notamment à l'arrêter et à l'ouvrir, ce signal agissant sur des circuits de commande asservis distincts, qui arrêtent le moteur d'entraînement et ouvrent la cage de l'extrudeuse en supprimant la poussée hydraulique exercée par les organes de serrage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit asservi de commande des organes de serrage est un circuit hydraulique, qui communique avec un réservoir de liquide sous pression alimenté par une pompe et avec un distributeur commandé par le signal émis, le circuit asservi de commande du moteur arrêtant ce dernier par l'intermédiaire d'un relais interrupteur actionné par ce signal.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le circuit asservi de commande du moteur est un circuit hydraulique relié à une pompe d'alimentation en liquide sous pression, et en ce que le couple de rotation de ce moteur, qui est un moteur hydraulique, est contrôlé par un circuit manométrique hydro-électrique.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les organes de serrage peuvent aussi être desserrés

par l'intermédiaire d'un coffret d'interrupteurs actionnés manuellement.

5. Extrudeuse à vis pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comportant une cage (3) composée de plusieurs éléments (4, 5, 6) et contenant des vis (2, 2') qui peuvent être entraînées en rotation par un dispositif d'entraînement (7), une plaque distributrice (30) qui est disposée à l'extrémité de sortie de cette cage (3) et qui est solidarisée mécaniquement et par conformation avec une plaque (16) porte-filières, ainsi que des organes hydrauliques de serrage qui agissent sur cette plaque (16) porte-filières, extrudeuse caractérisée en ce que les organes hydrauliques de serrage sont des vérins (22, 23) et que, pour appliquer hermétiquement les uns contre les autres et séparer les éléments (4, 5, 6) de la cage (3), les tiges (26, 27) des pistons (80, 80') de ces vérins (22, 23), lesquels sont à double effet, sont fixées à la plaque porte-filières (16) et les cylindres desdits vérins, qui sont disposés parallèlement à l'axe longitudinal de l'extrudeuse (1), sont fixés à une contre-plaque (19).

6. Extrudeuse selon la revendication 5, caractérisée en ce que la plaque (16) porte-filières est reliée à une tige (47) de traction, qui est parallèle à l'axe longitudinal de l'extrudeuse, peut coulisser dans l'alésage d'un organe (48) de guidage fixé au premier élément (4) de la cage (3), dans le sens de l'avance des vis (2, 2') et comporte, à une certaine distance (L) de cet organe de guidage (48), un mentonnet d'entraînement (49) destiné à écarter de la contre-plaque (19) ce premier élément (4) de la cage.

7. Extrudeuse selon la revendication 6, caractérisée en ce que les éléments (4, 5, 6) de la cage (3) peuvent être retenus par un dispositif d'arrêt (57) fixé au socle (36) de la machine et comprenant un vérin (61) dont la tige de piston (63) sert de butoir retenant ces éléments lorsqu'elle est repoussée hydrauliquement contre l'action

d'un ressort (62) de rappel.

8. Extrudeuse selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce que les éléments (4, 5, 6) de la cage (3) et la plaque (16) porte-filières
5 sont montés sur des coussinets (32, 33, 35, 35) respectifs, qui coulissent sur des longerons (50, 51) que des semelles (52, 53) fixent au socle (36) de la machine.

9. Extrudeuse selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisée en ce qu'elle est
10 équipée de quatre vérins (22, 23, 22', 23') qui sont équidistants de son axe longitudinal et qui peuvent être soumis à l'action d'un liquide sous pression réglable par l'intermédiaire d'un limiteur (88) de pression.

10. Extrudeuse selon la revendication 1,
15 caractérisée en ce que la plaque distributrice (30) est percée d'ouvertures destinées à loger respectivement une sonde thermométrique (84) et une sonde manométrique (85).

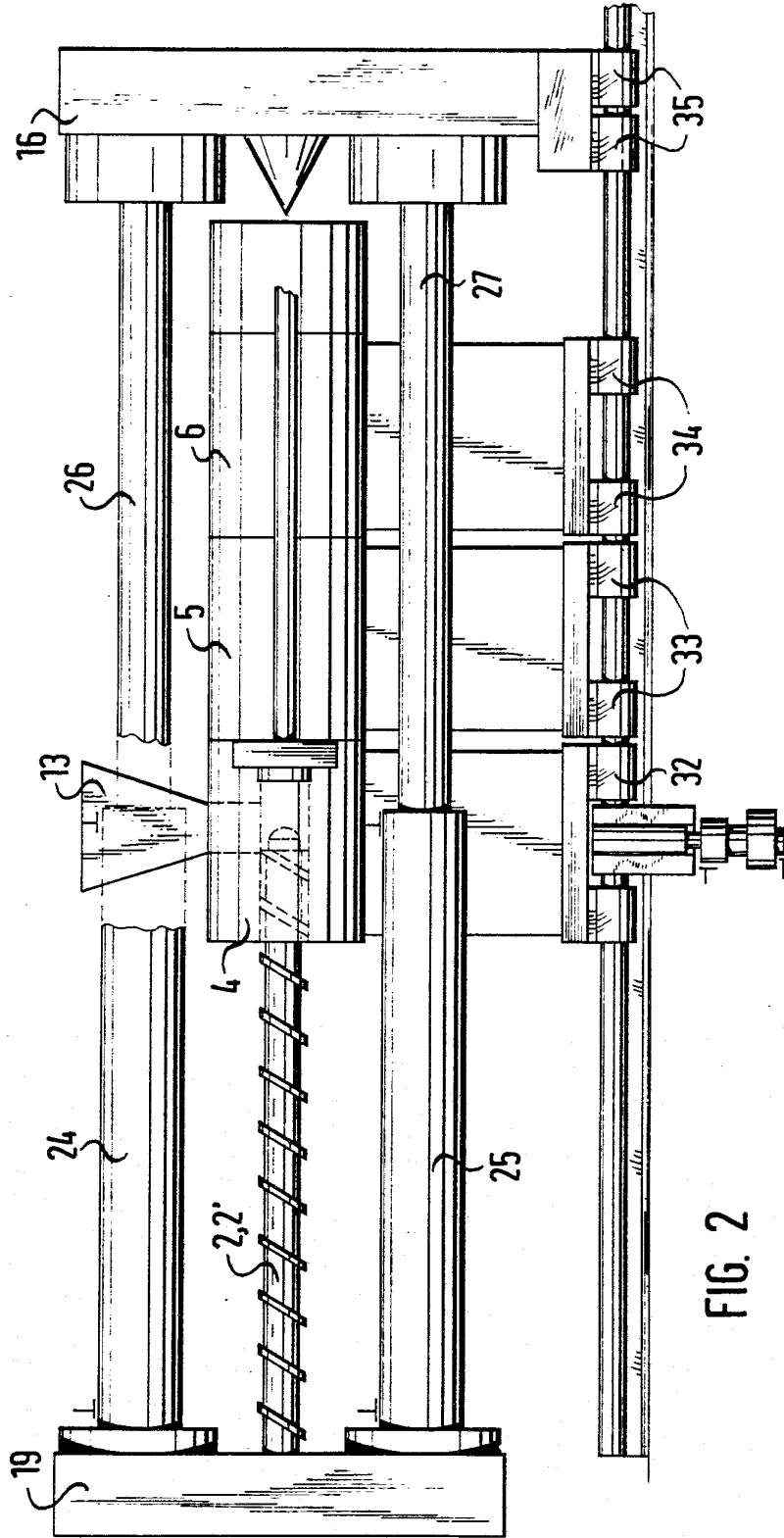


FIG. 2

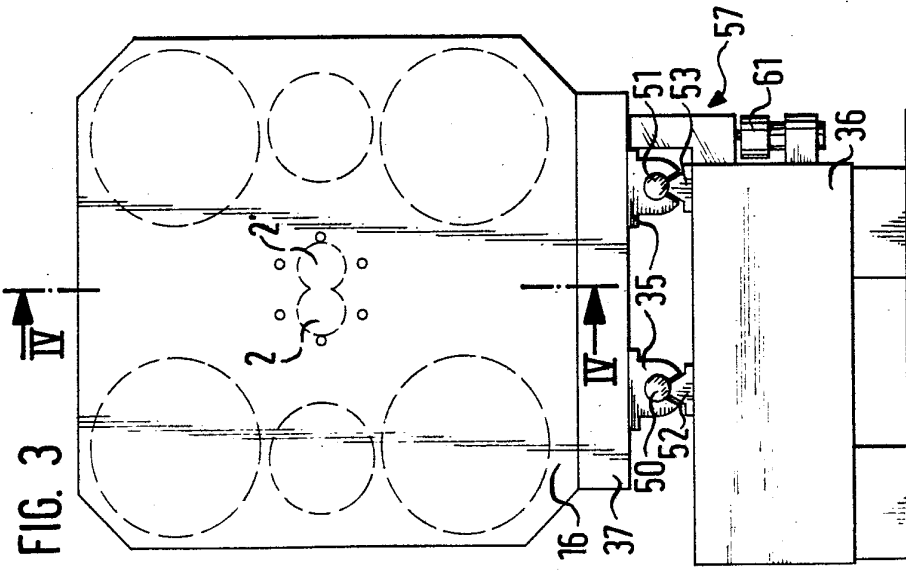


FIG. 3

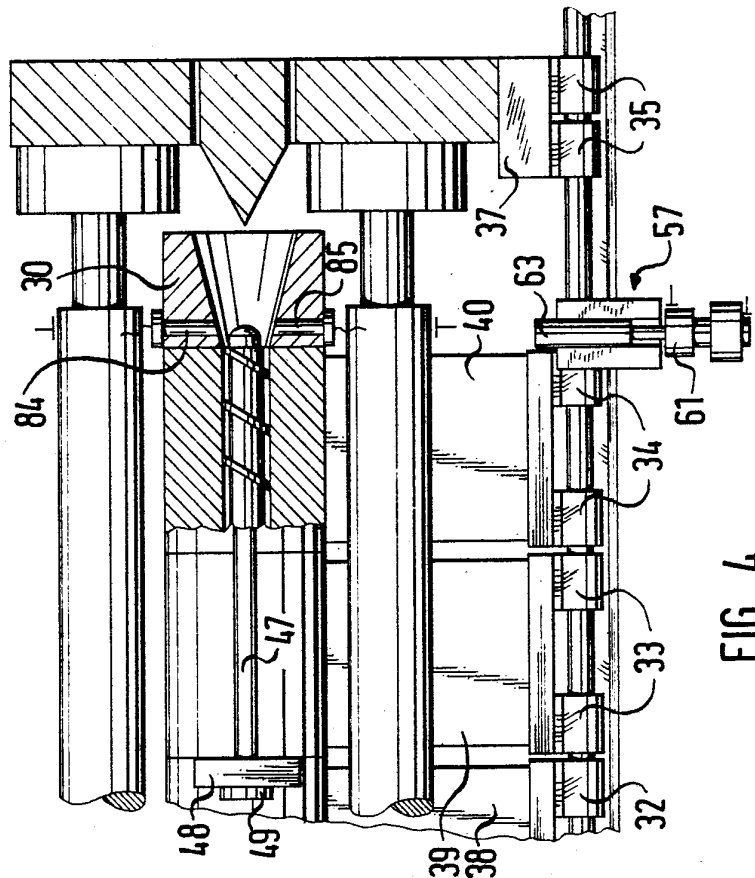


FIG. 4

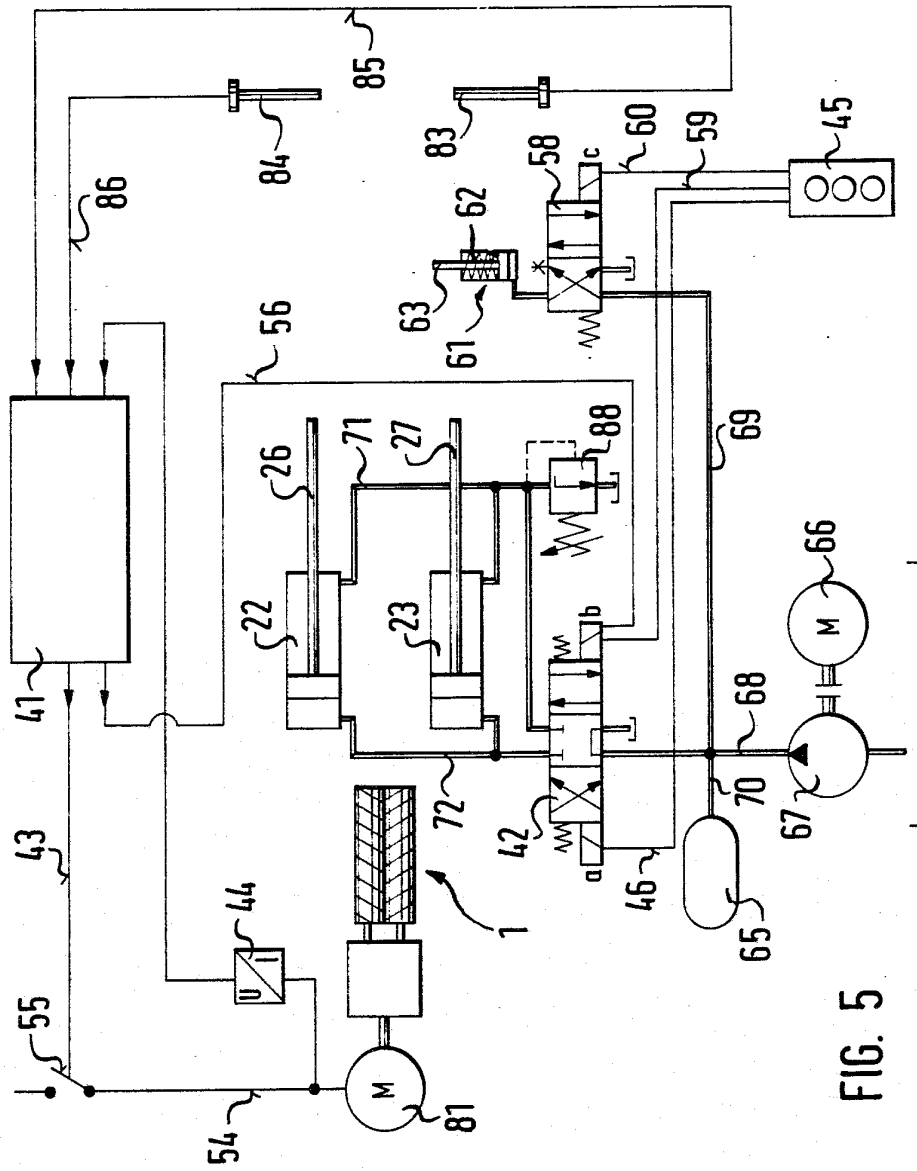


FIG. 5

5/5

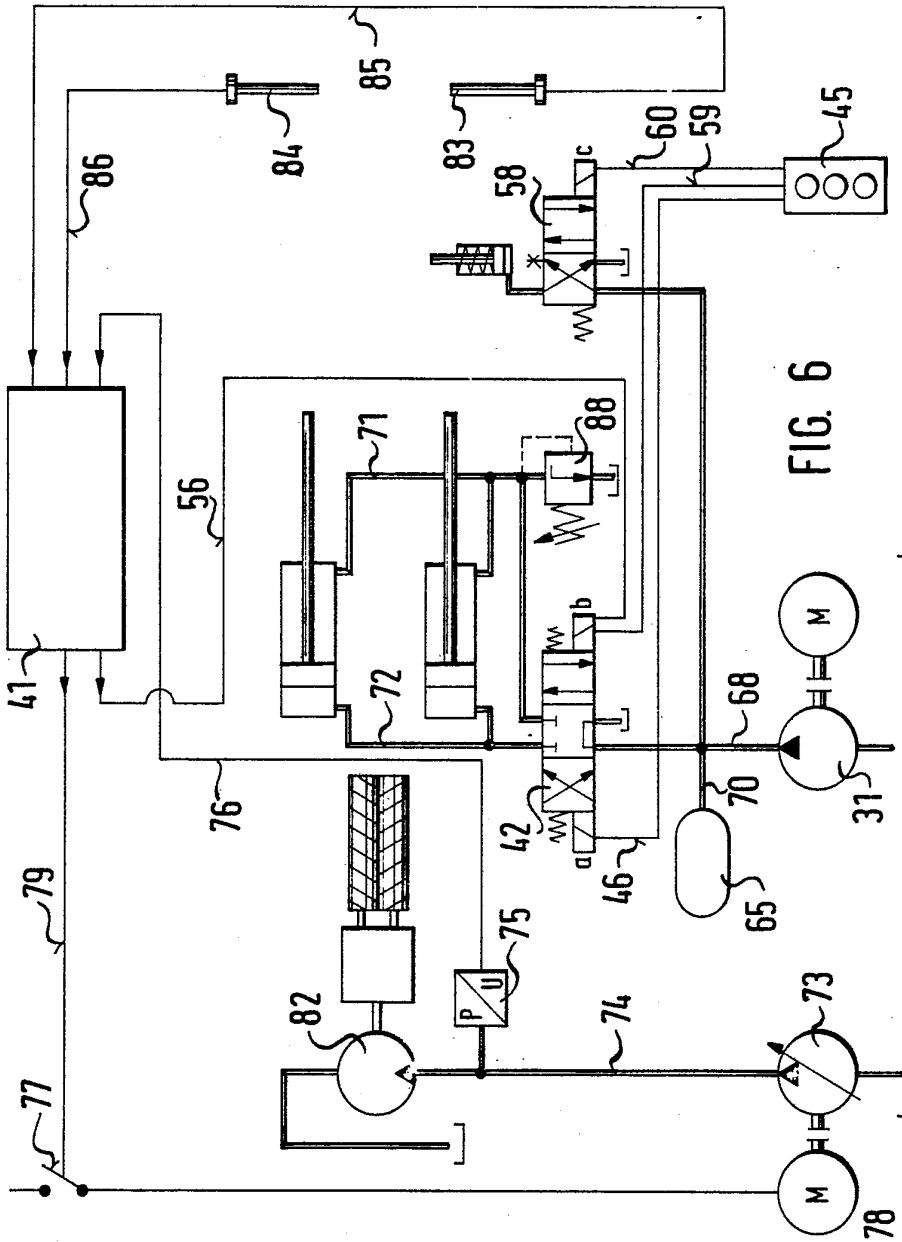


FIG. 6