

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **15.06.2006**  
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **15.06.2005**  
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2005/06102**  
(33) Země priority: **FR**  
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **06.02.2008**  
**(Věstník č. 6/2008)**  
(86) PCT číslo: **PCT/FR2006/050606**  
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2006/134311**

(21) Číslo dokumentu:

**2007-876**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

**C06B 21/00** (2006.01)  
**C06D 5/00** (2006.01)  
**B01J 2/22** (2006.01)

(71) Přihlašovatel:  
SNPE MATERIAUX ENERGETIQUES, Paris, FR

(72) Původce:  
Gaudre Marie, Le Haillan, FR  
Giraud Eric, Bordeaux, FR  
Charrette Dimitri, Saint Medard En Jalles, FR

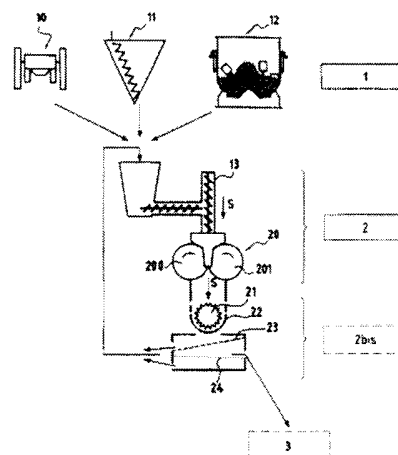
(74) Zástupce:  
Společná advokátní kancelář Všetečka Zelený Švorčík  
Kalenský a partneři, JUDr. Miloš Všetečka, Hálkova 2,  
Praha 2, 12000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Výroba pyrotechnických předmětů suchou cestou, pyrotechnické předměty**

(57) Anotace:

Způsob výroby pyrotechnických předmětů suchou cestou zahrnuje směšování za sucha výchozích práškových materiálů typu oxidačních a redukčních přísad, zhutňování za sucha takto získané směsi, přičemž uvedené výchozí práškové materiály zahrnují alespoň jednu redukční přísadu zvolenou mezi deriváty guanidinu, hydridy kovů, hydridy alkalických kovů a kovů alkalických zemin, a alespoň jednu oxidační přísadu zvolenou mezi dusičnany alkalických kovů, dusičnany kovů alkalických zemin a zásaditými dusičnany kovů, přičemž alespoň jedna z uvedených redukčních a oxidačních přísad má schopnost tečení. Pyrotechnické předměty získané uvedeným způsobem jsou v podobě tablet nebo ruliček.



**VÝROBA PYROTECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ SUCHOU CESTOU, PYROTECHNICKÉ PŘEDMĚTY**

**Oblast techniky**

Vynález se týká pyrotechnických předmětů, zejména pyrotechnických předmětů určených pro použití v oblasti bezpečnostních prvků motorových vozidel, například pro generátory plynu pro airbagy. Vynález se týká zejména způsobu výroby pyrotechnických předmětů suchou cestou, zejména pyrotechnických předmětů určených pro použití v oblasti bezpečnostních prvků motorových vozidel. Týká se také takovýchto předmětů, o sobě nových, jakož i jejich použití.

**Dosavadní stav techniky**

Z dosavadního stavu techniky jsou známy způsoby výroby pyrotechnických předmětů zahrnující krok směšování a krok extruze prováděný pomocí dvoušnekového vytlačovacího stroje, a krok krájení prutu získaného po extruzi. Tento typ způsobu výroby je například popsán ve francouzské patentové přihlášce č. 2 779 426. Takovýto způsob však není možné použít pro všechny typy pyrotechnických směsí. Pokud totiž směs obsahuje větší množství takových přísad, jako je například perchlorát amonný nebo dusičnan sodný, stane se materiál příliš viskózním a již není možné jej extrudovat.

Nové propergoly používané v oblasti bezpečnostních prvků motorových vozidel mohou obsahovat přísady v množství větším než 95 % a proto je potřeba využít jiný způsob výroby. Takovým způsobem výroby je například lisování pomocí lisovacího stroje nebo tabletovacího stroje (fr. pastilleuse).

Výroba tablet spočívá v následujících krocích:

- směšování výchozích materiálů směsí,
- zhutňování.

Tyto dva kroky mohou být případně následovány krokem granulace, která potom ještě může být případně následována krokem tvarování lisovaných předmětů.

Patent US 6 143 102 popisuje pyrotechnickou směs, kterou je možné použít v podobě tablet. Taková směs obsahuje dusičnan guanidinu, zásaditý dusičnan mědi, a jeden nebo více oxidů kovů. Získává se mokrou cestou.

Krok granulace umožňuje získat granulát. Vytvoření granulátu je potřebné kvůli získání vhodných vlastností tečení materiálu směrem k dále uspořádanému tabletovacímu stroji a také pro zajištění jeho správného fungování.

Granulace může být prováděna různými způsoby, například způsobem „slurry“ (anglicky „bahno“ či „kaše“). Způsob „slurry“ spočívá v tom, že se přísady uvedou do roztoku v nějakém rozpouštědle, například ve vodě, a poté se rozpouštědlo odpaří. Odpařování rozpouštědla může být prováděno například atomizací. Atomizace spočívá v rozprášení roztoku v malých kapičkách do proudu teplého

vzduchu za účelem vykrytalizování materiálu pro vytvoření granulátu. Tento známý typ způsobu výroby má tu nevýhodu, že je značně nákladný a má nízkou efektivitu. Známým způsobem se potom získaný granulát slisuje v tabletovacím stroji aby tak vznikly tablety pyrotechnických směsí.

Je možné použít i jiné známé způsoby granulace. Většina z nich však vyžaduje krok sušení, který se ukazuje být dlouhým a choulostivým. Pouhá přítomnost tohoto kroku má negativní vliv na produktivitu a přináší s sebou rovněž zvýšené investiční náklady.

Patent US 5 489 349 popisuje originální pyrotechnické předměty jakož i způsob jejich výroby. Podle tohoto způsobu se z prášků nejprve zhutňováním vytvoří fragmenty malých rozměrů. Tyto malé fragmenty jsou poté aglomerovány lisováním při nízkém tlaku. Uvedené malé fragmenty si ve struktuře výsledného výrobku zachovávají svoji individuální povahu.

### Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je tedy navrhnout způsob výroby pyrotechnických předmětů, který by byl jednoduchý a který by s sebou přinášel velmi výhodnou produktivitu a nízké investiční náklady.

Tohoto cíle je dosaženo zkombinováním technologie (způsobu výroby suchou cestou) s určitou volbou výchozích materiálů.

████████

Zkombinování (vhodnost) uvedené technologie a specifických výchozích materiálů umožňuje získání, za zajímavých podmínek, pyrotechnických předmětů, které mají vynikající vlastnosti, zejména pokud jde o použití v pyrotechnických generátorech plynu v oblasti bezpečnostních prvků motorových vozidel, v různých podobách :

- zhutněných předmětů, jako jsou například tablety nebo kuličky, které jsou přímo výsledkem kroku zhutňování / lisování;
- granulátu, který je výsledkem dvou po sobě následujících kroků zhutňování a granulace;
- lisovaných předmětů, které jsou výsledkem tří po sobě následujících kroků zhutňování, granulace a lisování.

Způsob podle vynálezu je obzvláště vhodný pro směsi, které mají vysoký podíl přísad (větší než 95 %, včetně (prakticky) 100 %) a ve kterých alespoň jedna z přísad teče. To je například případ směsi obsahujících dusičnan guanidinu.

Způsobem podle vynálezu je způsob výroby pyrotechnických předmětů suchou cestou, který zahrnuje:

- směřování za sucha výchozích práškových materiálů typu oxidační(ch) a redukční(ch) přísad;
- zhutňování za sucha takto získané směsi.

Výchozí práškové materiály proto zahrnují alespoň jednu redukční přísadu zvolenou mezi deriváty guanidinu (jako je například dusičnan guanidinu NG), hydridy kovů (jako  $TiH_2$ ), hydridy alkalických kovů (jako LiH) a kovů alkalických zemin (jako  $CaH_2$ ); a alespoň jednu oxidační přísadu zvolenou mezi dusičnany alkalických kovů (jako jsou

dusičnany K, Na a Li), dusičnany kovů alkalických zemin (jako jsou dusičnany Sr, Be a Ba) a zásaditými dusičnany kovů (jako je zásaditý dusičnan mědi BCN); přitom alespoň jedna z uvedených redukčních a oxidačních přísad má schopnost tečení.

Výchozí práškové materiály potom s výhodou zahrnují alespoň jeden derivát guanidinu. Podle obzvláště výhodného způsobu provedení zahrnují dusičnan guanidinu.

Uvedené výchozí práškové materiály s výhodou zahrnují dusičnan guanidinu (NG) a zásaditý dusičnan mědi (BCN). V rámci této výhodné varianty zejména:

- 45 až 55 % hmot. dusičnanu guanidinu; a
- 40 až 50 % hmot. zásaditého dusičnanu mědi.

Ve velmi výhodné variantě uvedené výchozí materiály neobsahují jiné/jinou oxidační či redukční přísadu/přísady než dusičnan guanidinu (NG) a zásaditý dusičnan mědi (BCN).

Podle způsobu podle vynálezu se směšování výchozích práškových materiálů provádí jakoukoliv technikou mísení vhodnou ke směšování takovýchto materiálů (prášků).

Zhutňování se zpravidla provádí průchodem směsi výchozích materiálů mezi dvěma válci, které se otáčejí v navzájem opačných směrech. Zpravidla se tedy užije válcový zhutňovač. Tlaky užívané pro zhutňování zpravidla leží v rozmezí 1 500 a 6 000 barů.

Směs výchozích materiálů získaná na konci kroku směšování může být pro podrobení se kroku zhutňování předávána jednošnekovým nebo vícešnekovým systémem.

**[REDACTED]**

Podle první varianty provedení způsob podle vynálezu zahrnuje (jediný) krok současně probíhajícího zhutňování za sucha a lisování, na jehož konci se (přímo) získají tablety nebo kuličky o objemu mezi  $10 \text{ mm}^3$  a  $2 \text{ cm}^3$ .

Tento jediný krok zhutňování / lisování může být prováděn ve válcovém zhutňovači, přičemž vnější povrch alespoň jednoho válce je opatřen dutinami příslušných rozměrů. Směs výchozích materiálů je lisována uvnitř těchto dutin. Válcový zhutňovač má s výhodou (odpovídající) dutiny na povrchu každého z obou jeho válců.

Tato varianta provedení způsobu podle vynálezu (kterou je tedy možné shrnout jako: směšování za sucha + zhutňování / lisování za sucha) je obzvláště výhodná tím, že umožňuje přímo získat pyrotechnické předměty typu tablet nebo kuliček, které je možné použít v generátoru plynu. Je tedy možné obejít se bez pozdějšího kroku tabletování. Zvýší se tak produktivita a sníží se výrobní náklady.

Se zvolenými výchozími materiály je tedy možné připravit přímo tablety a malé kuličky daného objemu, které je možné použít tak jak jsou.

Jak bylo uvedeno, objem tablet a kuliček leží mezi  $10 \text{ mm}^3$  a  $2 \text{ cm}^3$ . To zpravidla odpovídá tabletám a kuličkám jejichž hmotnost je mezi několika desítkami miligramů a 10 gramy.

Takového tablety a kuličky jsou výrazně větší než fragmety podle patentu US 5 489 349.



Dalšími předměty tohoto vynálezu jsou takovéto tablety a kuličky a jejich použití:

- pyrotechnické předměty, které je možné získat v souladu s první variantou provedení způsobu, tak jak byla popsána výše, přičemž tyto předměty typu tablet nebo kuliček mají takový objem a takové složení jako bylo uvedeno výše;
- použití takovýchto předmětů, zejména jako pyrotechnické nálože v generátoru plynu pro nafukování airbagů (nafukovacích vaků) v oblasti bezpečnostních prvků motorových vozidel.

Podle druhé varianty provedení způsob podle vynálezu zahrnuje „klasické“ zhutňování za sucha, které vytváří pás zhutněného materiálu. Povrch válců použitého zhutňovače není upraven, je dokonale rovný.

Na tomto místě připomínáme, že tlak užitý pro zhutňovací má zpravidla velikost mezi 1 500 a 6 000 barů, bez ohledu na přesnou variantu provedení tohoto zhutňování: ať se jedná o zhutňování / lisování či o „klasické“ zhutňování.

Pás zhutněného materiálu získaného po aplikaci „klasického“ zhutňování za sucha se zpravidla nevyužije tak jak je, ale slouží jako vstupní materiál pro granulátor.

Způsob podle vynálezu v rámci své druhé varianty provedení tedy zpravidla dále zahrnuje granulaci zhutněné směsi za sucha. Je možné jej tedy shrnout následovně: směšování za sucha + zhutňování za sucha + granulace za sucha.

██████

Granulace za sucha je zpravidla prováděna násilným přechodem zhutněné směsi skrz kalibrovanou mřížku. Takovýto násilný přechod je zpravidla prováděn pomocí rotoru, který vyvolá fragmentaci uvedené zhutněné směsi proti uvedené mřížce. Granulace za sucha je tedy zpravidla prováděna pomocí jednoho nebo několika granulátorů, z nichž každý je tvořen rotorem a kalibrovanou mřížkou.

V rámci realizace této druhé varianty způsobu podle vynálezu může být granulace s výhodou doplněna tříděním získaného granulátu za účelem získání plně kalibrovaného granulátu. Granulát, který neprojde, a zbytkový granulát nekalibrovaného materiálu jsou s výhodou opět použity (recyklovány v rámci tohoto způsobu) jako vstup nového kroku granulace.

Na konci tohoto kroku granulace jsou opět získány pyrotechnické předměty - tentokrát typu granulátu, s výhodou kalibrovaného granulátu - které jsou přímo použitelné v pyrotechnických systémech, jako jsou například generátory plynu. Tento granulát má zpravidla rozměry řádově několika stovek mikrometrů až několika milimetrů; jeho rozměry zpravidla zůstávají pod hodnotou 5 mm.

Takový granulát je možné získat zejména z výše uvedených výchozích materiálů o vysoké hustotě; to znamená, takových, které mají hustoty větší než 90 % teoretické hustoty.

Dalšími předměty tohoto vynálezu je takovýto granulát a jeho použití:

- pyrotechnické předměty, které je možné získat v souladu s druhou variantou provedení způsobu podle vynálezu

**████████**

doplňenou granulací za sucha, tak jak byla popsána výše, přičemž tyto předměty typu granulátu mají takovou hustotu a takové složení jako bylo uvedeno výše;

- použití takovýchto předmětů, zejména jako roznětky pro pyrotechnické nálože obsažené v bezpečnostních systémech motorového vozidla nebo jako pyrotechnické nálože takového typu (včetně takového použití, jaké bylo navrženo výše pro tablety a kuličky získané přímo zhutňováním / lisováním).

Způsob podle vynálezu umožňuje připravovat takovýto přímo použitelný granulát zcela originálním způsobem.

Způsob podle vynálezu může v rámci své druhé varianty provedení zahrnovat krok lisování získaného granulátu za sucha, který následuje po kroku granulace. V takovém případě je tedy možné jej shrnout následovně: směšování za sucha + zhutňování za sucha + granulace za sucha + lisování za sucha.

Získaný granulát tedy může podle další varianty provedení způsobu podle vynálezu sloužit jako vstupní materiál pro lisovací stroj.

Tlak, který se aplikuje na granulát za účelem získání předmětů s velkou hustotou o tloušťce přibližně 2 mm má zpravidla velikost mezi 1 500 a 6 500 barů. Tento tlak použitý pro lisování je zpravidla vyšší než tlak použitý pro zhutňování.

Lisování aplikované na granulát podle vynálezu umožňuje získat lisované pyrotechnické předměty o vysoké hustotě (které mají hustotu vyšší než 90 % teoretické hustoty), zejména typu tablet (krok lisování se v takovém

případě provádí na tabletovacím stroji, fr. pastilleuse), plátků nebo jednolitého tělesa. Tento seznam však není vyčerpávající.

Takovéto lisované pyrotechnické předměty o vysoké hustotě, a jejich použití, představují další předměty tohoto vynálezu:

- pyrotechnické předměty, které je možné získat v souladu s druhou variantou provedení způsobu podle vynálezu doplněnou granulací za sucha a lisováním za sucha, tak jak byla popsána výše, přičemž tyto předměty typu lisovaných předmětů (například tablet, plátků či jednolitých těles) mají takovou hustotu a takové složení jako bylo uvedeno výše;
- použití takovýchto předmětů, zejména jako roznětky pro pyrotechnické nálože obsažené v bezpečnostních systémech motorového vozidla nebo jako pyrotechnické nálože takového typu (viz výše).

Odborníkovi z tohoto oboru budou zřejmé všechny výhody způsobu podle vynálezu.

Zvolená technologie (suchá cesta) zejména umožňuje ze zvolených výchozích materiálů (zejména NG + BCN):

- + přímé získání efektivních tablet a kuliček;
- + získání přímo použitelného granulátu.

#### **Přehled obrázků na výkresech**

Vynález bude se svými znaky a výhodami blíže vysvětlen prostřednictvím následujícího popisu konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých:

██████████

obr. 1 je schematické znázornění příkladu provedení způsobu výroby podle vynálezu,

obr. 2 znázorňuje, v rovině, cyklus rotačního tabletovacího stroje, který může být použit pro provádění jedné varianty způsobu podle vynálezu,

obr. 3 znázorňuje příklad zhutňovacího válce, který je opatřen dutinami pro přímé získání zhutněných / lisovaných předmětů.

### Příklady provedení vynálezu

Způsob výroby podle vynálezu zahrnuje krok 1 směšování výchozích látek tvořících směs. Jak je to znázorněno na obr. 1, směšování je možné provádět za použití různých přístrojů známých z dosavadního stavu techniky. Směšování může být prováděno s pomocí „obraceče“ 10, konvektivního šnekového mísícího stroje 11 nebo například konvektivního lopatkového mísícího stroje 12. Podle vynálezu je směšování složek prováděno za sucha.


Získaná směs je poté podrobena kroku 2 zhutňování a případě kroku 2bis granulace. Podle vynálezu se tento krok granulace provádí za sucha, to znamená, že není potřeba použít rozpouštědlo. Směs v podobě prášku je nejprve vháněna do zhutňovače 20, aby tam byla podrobena kroku zhutňování. Vhánění ve směru (S) postupu materiálu se provádí například za použití šnekového systému 13 ústícího do zhutňovače 20. Zhutňovač 20 má podobu dvou válců (200, 201), které jsou uspořádány navzájem rovnoběžně a v odstupu takovým způsobem, aby mezi nimi vznikla mezera, ve které je směs zhutňována. Oba dva válce (200, 201) jsou poháněny rotačně vždy kolem své příslušné osy v opačném smyslu a stejnou rychlostí. Na

materiál mezi válci je aplikován tlak. Směr otáčení válců (200, 201) je zvolen takovým způsobem, aby materiál postupoval ve směru (S) postupu daném nekonečným šnekem 13.

Zhutněná směs vystupující ze zhutňovače 20 má například podobu tabulky (pásu) nebo tablet nebo kuliček v případě, že se zde provádí i lisování.

V případě, že se lisování neprovádí, mohou být tabulky vystupující ze zhutňovače následně přiváděny do granulátoru. Vytváření granulátu se provádí například použitím rotoru 21, který se otáčí v blízkosti mřížky 22. Kolo 21 svým otáčením umožňuje, že tabulka materiálu je nucena násilím procházet skrz mřížku 22. Tabulka je tedy při průchodu skrz otvory mřížky 22 drcena a granulována.

Získaný granulát je potom tříděn takovým způsobem, aby měl určitý kalibr. Pro získání granulátu požadovaných rozměrů je možné použít systém se dvěma mřížkami (23, 24) uspořádanými nad sebou. Horní mřížka 23 má větší velikost oka než spodní mřížka 24. Získaný granulát, který má požadované rozměry, projde skrz horní mřížku 23, zatímco příliš velké granule zůstanou na této mřížce 23. Příliš malé granule zase projdou jak skrz horní mřížku 23, tak i skrz spodní mřížku 24. Granulát nacházející se mezi oběma mřížkami (23, 24), což znamená, že nemá ani příliš malé ani příliš velké rozměry, potom bude použit pro výrobu lisovaných předmětů, jako jsou například tablety, plátky nebo jednolitá tělesa (za tímto účelem je uvedený granulát lisován), které potom budou použity tak jak jsou. Granulát s příliš velkými rozměry jakož i granulát s příliš malými rozměry potom může být znovu vháněn do zhutňovače 20.



Tvarování tablet z pyrotechnické směsi (krok 3 tabletování) může být prováděno pomocí rotačního tabletovacího stroje, jehož princip fungování je znázorněn na obr. 2, nebo například pomocí alternativního lisovacího stroje (který není znázorněn).

Granulát se spojitě sype do násypky, která zahrnuje aplikační rameno 300, před kterým spojitě prochází vícero matic 31, které jsou nesené hlavou. S každou maticí 31 jsou sdruženy dva razníky (32, 33), spodní razník a horní razník. Spodní razník umožňuje dávkovat granulát vsypávaný do matrice 31 s pomocí aplikačního ramene 300. Zarovnávací zařízení 36 potom umožňuje z matrice 31 odstranit právě přebytečný granulát. Podle toho, jak se otáčí matrice 31 naplněná granulátem, spodní razník 32 a horní razník 33 se přibližují, například pomocí přitlačných kladek 34, až slisují granulát, který se nachází mezi nimi. Pyrotechnická směs 35, vytvořená slisováním mezi oběma razníky, je poté odhozena.

Podle jedné varianty způsobu podle vynálezu je možné krok lisování vynechat, je-li pro pyrotechnický systém postačující získaný granulát, který má vysokou hustotu a je kalibrován.

Podle jiné varianty provedení způsobu podle vynálezu je možné vynechat krok vytváření granulátu násilným průchodem skrz mřížku 22 jakož i krok lisování, přičemž lisování do podoby tablet nebo kuliček se provádí při zhutňování. Za tímto účelem má kolečko každého ze zhutňovacích válců (200, 201) dutiny (A, obr. 3). Dutiny A mohou mít různé geometrické tvary; mohou mít například obdélníkový, čtvercový nebo kruhový průřez. Při otáčení je

██████

každá jedna dutina A každého z válců (200, 201) sdružena a odpovídá vždy jedné dutině toho druhého válce. Podle jedné varianty provedení je tedy směs pyrotechnického materiálu nejen zhutňována mezi válci (200, 201), ale je také v dutinách A rovnou lisována do podoby tablet nebo kuliček. Vynechání (pozdějšího) kroku lisování tedy umožňuje zvýšit výrobní tempo a znatelně snížit výrobní náklady.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**P A T E N T O V É   N Á R O K Y**

1. Způsob výroby pyrotechnických předmětů suchou cestou, zahrnující:

- směšování za sucha výchozích práškových materiálů typu oxidační(ch) a redukční(ch) přísad;

- zhutňování za sucha takto získané směsi;

**vyznačující se tím,** že uvedené výchozí práškové materiály zahrnují alespoň jednu redukční přísadu zvolenou mezi deriváty guanidinu, hydridy kovů, hydridy alkalických kovů a kovů alkalických zemin, a alespoň jednu oxidační přísadu zvolenou mezi dusičnany alkalických kovů, dusičnany kovů alkalických zemin a zásaditými dusičnany kovů, přičemž alespoň jedna z uvedených redukčních a oxidačních přísad má schopnost tečení.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím,** že uvedené výchozí práškové materiály zahrnují dusičnan guanidinu.

3. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím,** že uvedené výchozí práškové materiály zahrnují:

- 45 až 55 % hmot. dusičnanu guanidinu; a

- 40 až 50 % hmot. zásaditého dusičnanu mědi.

4. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím,** že zahrnuje aplikaci současně probíhajícího kroku zhutňování za sucha a lisování, na jehož konci se získají tablety nebo kuličky o objemu mezi 10 mm<sup>3</sup> a 2 cm<sup>3</sup>.

5. Způsob podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že krok současně probíhajícího zhutňování / lisování se provádí ve válcovém zhutňovači, přičemž vnější povrch alespoň jednoho válce je opatřen dutinami příslušných rozměrů.

6. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že uvedené zhutňování za sucha se provádí ve válcovém zhutňovači a vytváří pás zhutněného materiálu.

7. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že tlak zhutňování - zhutňování / lisování nebo zhutňování - má velikost mezi 1 500 a 6 000 barů.

8. Způsob podle některého z nároků 6 nebo 7, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje granulaci zhutněné směsi za sucha.

9. Způsob podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že uvedená granulace za sucha se provádí násilným přechodem zhutněné směsi skrz kalibrovanou mřížku.

10. Způsob podle nároku 8 nebo 9, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje lisování získaného granulátu za sucha.

11. Pyrotechnické předměty získatelné způsobem podle nároku 4 nebo 5, které jsou v podobě tablet nebo kuliček o objemu mezi  $10 \text{ mm}^3$  a  $2 \text{ cm}^3$ .

12. Použití pyrotechnického předmětu podle nároku 11 jako pyrotechnické nálože v generátoru plynu pro nafukování airbagů v oblasti bezpečnostních prvků motorových vozidel.

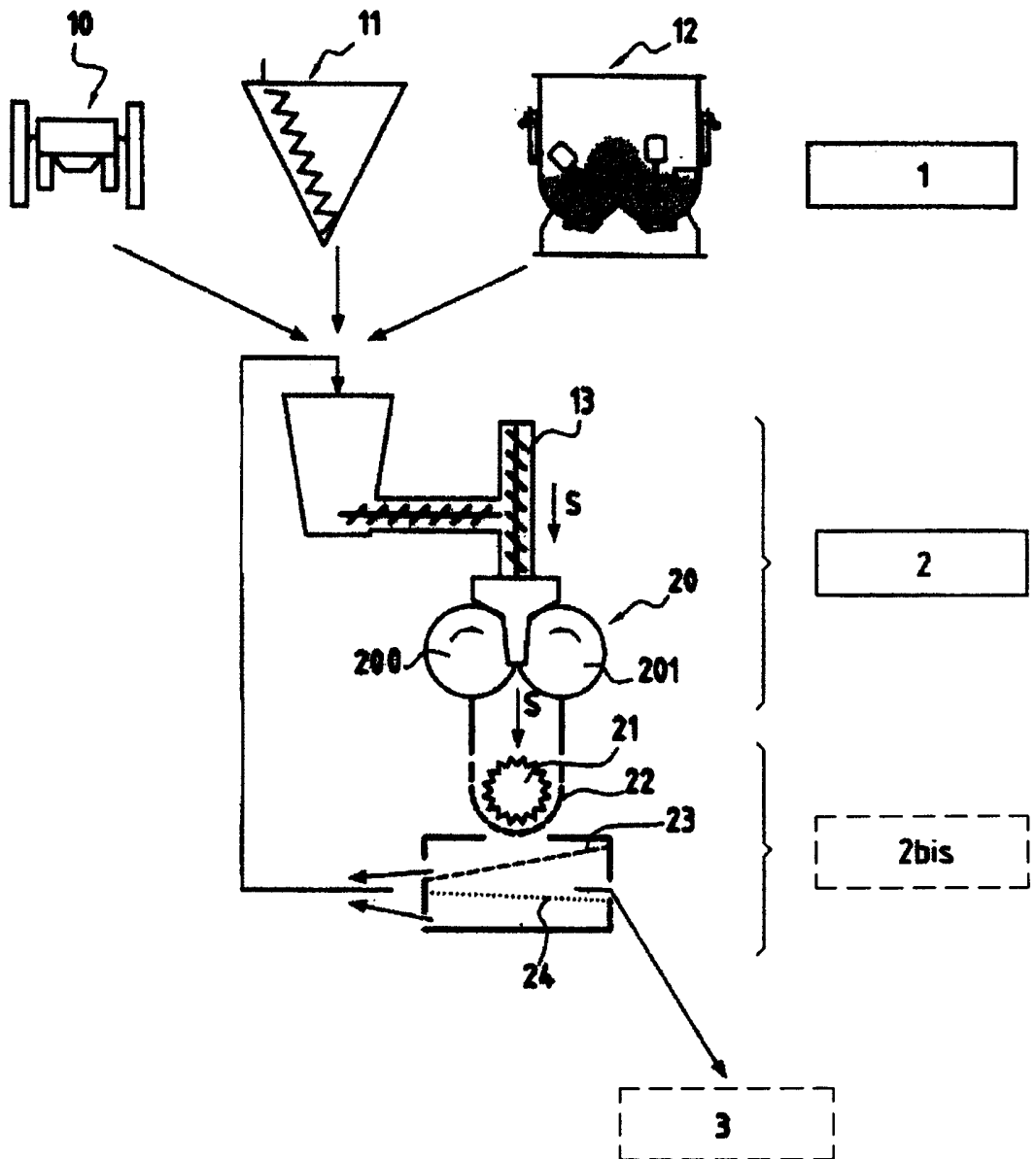
13. Pyrotechnické předměty získatelné způsobem podle kteréhokoliv z nároků 8 až 10, které jsou v podobě granulátu nebo lisovaných předmětů jejichž hustota je vyšší než 90 % teoretické hustoty.

14. Použití pyrotechnického předmětu podle nároku 13 jako roznětky pro pyrotechnické nálože obsažené v bezpečnostních systémech motorového vozidla nebo jako takovéto pyrotechnické nálože.

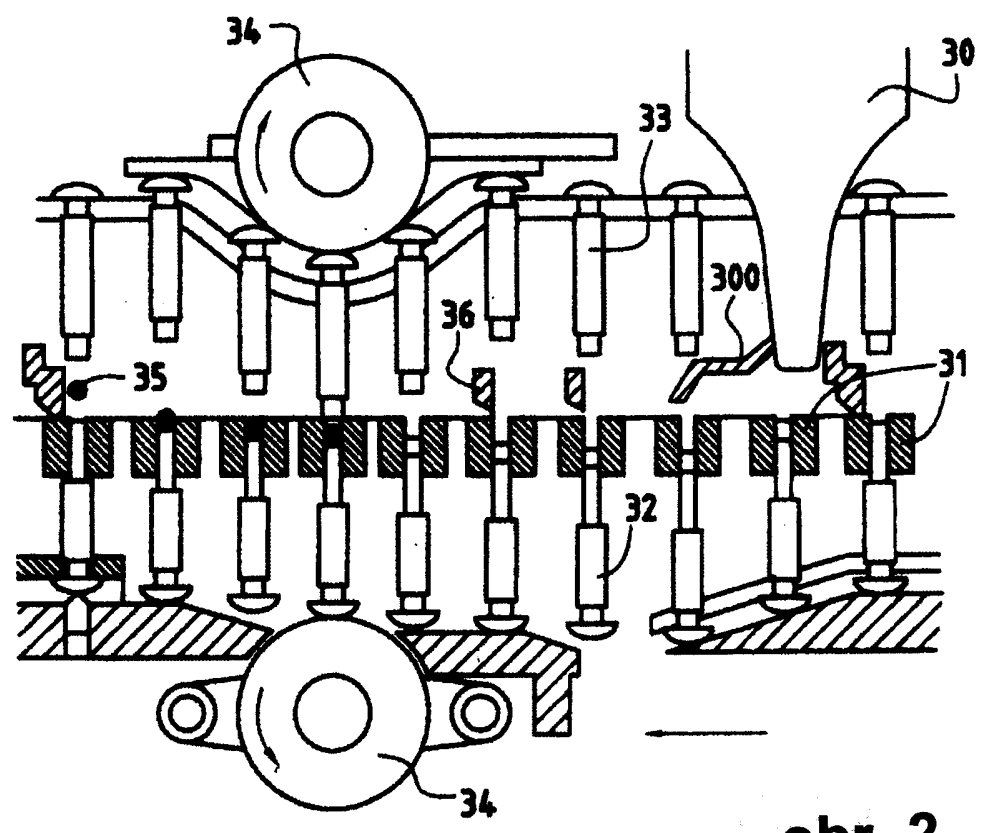
████████████████████

██

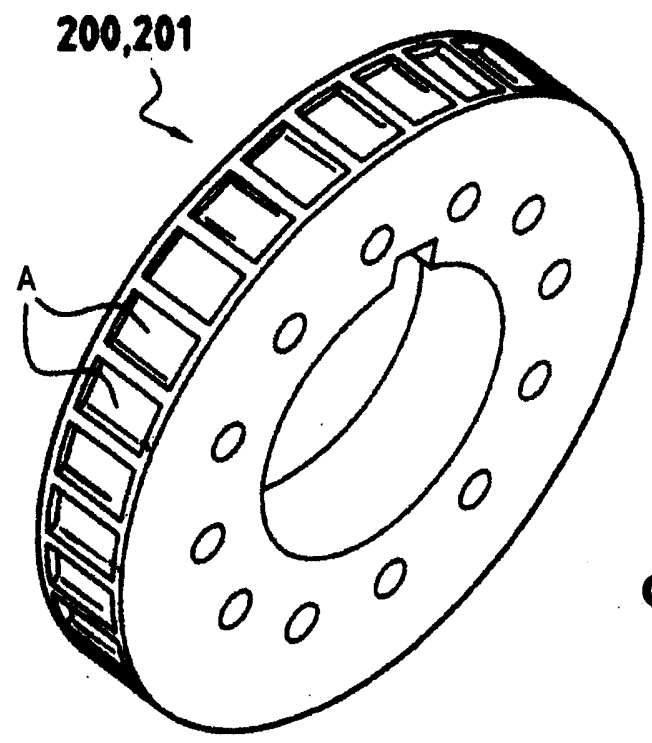
████████



obr. 1



obr. 2



obr. 3