

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003-1998**
(22) Přihlášeno: **17.12.2001**
(30) Právo přednosti: **22.12.2000 DE 2000/10064285**
(40) Zveřejněno: **15.10.2003**
(Věstník č. 10/2003)
(47) Uděleno: **08.02.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **21.03.2007**
(Věstník č. 12/2007)
(86) PCT číslo: **PCT/EP2001/014901**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/051773**

(11) Číslo dokumentu:

297 751

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
C06D 5/06 (2006.01)
B60R 21/26 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

DE 29806504 U; DE 29821541 U; DE 9416112 U; DE 19840993; GB 656315; DE 19812372.

(73) Majitel patentu:

NIGU CHEMIE GMBH, Waldkraiburg, DE

(72) Původce:

Gast Eduard, Kraiburg am Inn, DE
Schmid Bernhard, Heldenstein, DE
Recker Christian, Büdingen, DE
Walz Sigmund, Waldkraiburg, DE
Mayr Thomas, Waldkraiburg, DE
Semmler Peter, Aschau am Inn, DE

(74) Zástupce:

Ing. Jiří Chlustina, Jana Masaryka 43-47, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:

Pohonná látka pro generátory plynů a její použití

(57) Anotace:

Pohonná látka pro generátory plynů obsahuje (A) nitroguanidin, popřípadě nitroguanidin stabilizovaný přísadou 0,1 až 0,5 % nitroguanidiniumhydrogensulfátu a nitroguanidinnitrátu jako palivo, (B) oxidační činidlo zvolené ze skupiny obsahující nitráty, chloráty a perchloráty alkalických a zeminých alkalických kovů, amoniumnitrát a perchlorát, oxidačně působící sloučeniny mědi a jejich směsi, (C) stabilizátor zvolený ze skupiny obsahující hydrofobní oxid křemičitý SiO₂ a anorganické a organické kyseliny a jejich směsi, a případně (D) stabilizátor, popřípadě moderátor vyhořívání a prostředek pro vytváření, popřípadě vázání strusky a jejich směsi. Pohonné látky pro generátory plynů se vyznačují zlepšenou dlouhodobou stabilitou při skladování za tepla při 110 °C. Tato pohonná látka se používá pro generátory plynů.

CZ 297751 B6

Pohonná látka pro generátory plynů a její použití

Oblast techniky

5

Vynález se týká pohonné látky pro generátory plynů a jejího použití. Vynález se tedy týká pevných pohonných látek, to jest směsí vytvářejících plyn, zejména pro generátory plynů pro airbagy a napínače bezpečnostních pásů, přičemž pohonná látka pro generátory plynů má mít velmi dobrou dlouhodobou tepelnou stabilitu.

10

Dosavadní stav techniky

Airbag sestává v podstatě z krytu generátoru plynu, který je naplněn pohonnou látkou pro vytváření plynu, zpravidla ve formě tablet, z roznětky pro napájení pohonné látky, a dále z plynového vaku. Vhodné roznětky jsou popsány například v dokumentu US 4 931 111. Původně do malého prostoru složený plynový vak se po odpájení roznětky naplní plyny vznikajícími při vyhoření pohonných látek pro vyvážení plynu a dosáhne svého plného objemu v přibližně 10 až 50 ms. Musí se v podstatě zabránit výstupu horkých jisker, roztavených látek nebo pevných látek z generátoru plynu do plynového vaku, protože toto by mohlo vést k poškození tohoto plynového vaku nebo k poranění posádky automobilu. Dociluje se toho vázáním a filtrováním strusky, která vzniká při spalování pohonných látek v generátoru plynu.

Dosavadní vsázky pohonných látek v generátorech plynů pro airbagy automobilů jsou na bázi natriumazidu a jsou takto známy již delší dobu. Použití toxického natriumazidu však vyžaduje zvýšené náklady na výrobu pohonných látek pro generátory plynů. Kromě toho, na celém světě rostoucí množství nepohořelých generátorů plynů ve vyřazovaných motorových vozidlech se stává problémem z hlediska jejich likvidace a bezpečnosti.

V uplynulých letech se proto činily pokusy nalézt vhodné pohonné látky pro generátory plynů, které by neobsahovaly žádný natriumazid nebo jiné toxické látky.

Z dokumentu DE 44 35 790 A téhož přihlašovatele jsou pohonné látky pro generátory plynů na bázi sloučenin guanidinu na vhodných nosičích, které mají podstatně příznivější průběh vyhoření a vytváření strusky. V citovaném dokumentu DE 44 35 790 A popsaná pohonná látka pro generátory plynů, která obsahuje (A) nejméně jeden uhličitán, hydrogenuhličitán nebo dusičnan guanidinu, aminoguanidinu, diaminoguanidinu nebo triaminoguanidinu v množství 20 až 55 % hmotn., vztaženo k celkovému množství složek (A) a (B), (B) nejméně jeden dusičnan alkalického kovu nebo dusičnan vzácného zemního kovu nebo dusičnan amonný jako oxidační činidlo v množství 80 až 45 % hmotn., vztaženo k celkovému množství složek (A) a (B), a dále nejméně jednu nosnou látku (C1) v množství 5 až 45 % hmotn., k moderování vyhořívání a ke zlepšení vytváření strusky, vztaženo k celkovému množství složek (A) a (B), zvolenou ze skupiny obsahující oxid hlinitý Al_2O_3 , alumokřemičitany nebo křemičitany alkalických kovů nebo vzácných zemních kovů a/nebo (C2) nejméně jednu nosnou látku uvolňující kyslík, zvolenou ze skupiny obsahující oxid železitý, oxid kobaltu, oxid manganitý nebo oxid měďnatý. Tento dokument se však nezabývá problémem dlouhodobé stability pohonných látek pro generátory plynů za zvýšených teplot. Ve vztahu ke stabilitě poukazuje tento dokument DE 4435790 na tak zvaný Holland-test, při kterém se pohonná látka pro generátory plynů zahřívá po dobu 72 hodin na 105 °C. V případě Holland-testu se jedná o metodu, která byla v roce 1927 vyvinuta po stanovení chemické trvanlivosti pohonných látek. Zjišťuje se při ní ztráta hmotnosti, která nastane po 72 hodin trvajícíím ohřevu pohonných látek na více bázích na 105 °C, popřípadě pohonných látek na jedné bázi na 110 °C. Ztráta hmotnosti, ke které přitom dojde, odečte-li se ztráta hmotnosti vzniklá v průběhu prvních osmi hodin, smí činit nejvýše 2 % (viz J. Köhler a R. Meyer, Explosivstoffe, 9. přepracované a doplněné vydání 1998, Verlag Wiley-VCH, str. 170).

55

Z dokumentu DE 19812372 A1, který rovněž náleží témuž přihlašovatel, jsou známy pohonné látky pro generátory plynů, které obsahují

- 5 (A) nejméně jedno palivo zvolené ze skupiny obsahující guanidinnitrát, dikyanodiamid, dikyanodiamid amonný, dikyanodiamid sodný, dikyanodiamid mědný, dikyanodiamid cínu, dikyanodiamid vápenatý, guanidindikyanodiamid, amoniumguanidindikarbonát, amoniumguanidinnitrát, triaminoguanidinnitrát, nitroguanidin, dikyandiamid, azodikarbonamid, jakož i tetrazol, 5-aminotetrazol, 5-nitro-1,2,4-triazol-3-on, soli a jejich směsi,
- 10 (B) nejméně jeden dusičnan alkalického kovu nebo dusičnan vzácného zemního kovu nebo dusičnan amonný, chlorečnan amonný či chloristan amonný,
- (C) nejméně jeden vysokotavný, v podstatě chemicky inertní prostředek pro vázání strusky, zvolený ze skupiny obsahující oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid titaničitý TiO_2 , a oxid zirkoničitý ZrO_2 , ve vysoce dispergované formě nebo jejich směsi, a případně
- 15 (D) nejméně jeden prostředek pro vytváření strusky, zvolený ze skupiny obsahující uhličitany a oxidy alkalických a vzácných zemních kovů, křemičitany, hlinitany a aluminiumsilikáty, oxid železitý a nitrid křemíku, který při vyhořívání uvolňuje dusík a oxid křemičitý pro další reakce, a případně
- (E) nejméně jedno ve vodě za pokojové teploty rozpustné pojivo.

20 Vysokotavný, v podstatě chemicky inertní prostředek pro vázání strusky ve vysoce dispergované formě, tedy vyrobený hydrolyzou v plamenu, slouží jako inertní filtr, čímž se do značné míry předejde vzniku a úniku prachových částic z generátoru plynů. Část prostředku pro vázání strusky ve vysoce dispergované formě může sloužit jako nosná látka pro katalytické kovy. Tento dokument se tedy nezabývá dlouhodobou stabilitou pohonných látek pro generátory plynů při skladování za tepla.

25 S ohledem na neustále se zvyšující množství různých airbagových systémů v motorových vozidlech, jako jsou čelní airbasy, airbasy pro spolujezdce a boční airbasy, a s přihlédnutím ke stále se prodlužující životnosti motorových vozidel, která je podmíněna technickým vývojem, klade automobilový průmysl stále vyšší a vyšší požadavky na stabilitu pohonných látek pro generátory plynů. Na základě pokusů se přitom ukázalo, že se stávajícími pohonnými látkami pro generátory plynů s nitroguanidinem jako palivem uspokojivých výsledků co týká stability dosáhnout nelze.

30 Ve stavu techniky se tedy až dosud příliš neřešil problém dlouhodobé stability pohonných látek pro generátory plynů při skladování za tepla.

35 Úkolem vynálezu je s přihlédnutím ke stavu techniky nalezení zdokonalených pohonných látek pro generátory plynů, které budou splňovat zvyšující se požadavky automobilového průmyslu na stabilitu při skladování za tepla po dobu nejméně 400 hodin za teploty $110\text{ }^\circ\text{C}$, přičemž se má zachovat jejich funkceschopnost.

40

Podstata vynálezu

Uvedený úkol řeší pohonná látka pro generátory plynů, obsahující:

- 45 (A) nitroguanidin jako palivo, stabilizované přísadou 0,1 až 0,5 % nitroguanidinhydrogensulfátu a nitroguanidinnitrátu,
- (B) oxidační činidlo zvolené ze skupiny obsahující dusičnany, chloráty a perchloráty alkalických a zemních alkalických kovů, amoniumnitrát a perchlorát, oxidačně působící sloučeniny mědi a jejich směsi,
- 50 (C) stabilizátor zvolený ze skupiny obsahující anorganické a organické kyseliny a jejich směsi, a případně

- (D) stabilizátor, popřípadě moderátor vyhořívání a prostředek pro vytváření, popřípadě vázání strusky a jejich směsi.

5 Tato pohonná látka pro generátory plynů obsahují při skladování za tepla po dobu nejméně 400 hodin za teploty 100 °C a splňuje tak stále se zvyšující požadavky automobilového průmyslu na stabilitu pohonných látek pro generátory plynů v airbagech.

Dále je také výhodná pohonná látka pro generátory plynů, obsahující:

- (A) nitroguanidin jako palivo,
 10 (B) oxidační činidlo zvolené ze skupiny obsahující dusičnany, chloráty a perchloráty alkalických a zemních alkalických kovů, amoniunitrát a perchlorát, oxidačně působící sloučeniny mědi a jejich směsi,
 (C) kyselinu borovou jako stabilizátor, a případně
 15 (D) stabilizátor, popřípadě moderátor vyhořívání a prostředek pro vytváření, popřípadě vázání strusky a jejich směsi.

20 U pohonných látek pro generátory plynů na bázi nitroguanidinu jako paliva a uvedených oxidačních činidel, popřípadě jejich směsí, ve spojení s jedním nebo více stabilizátory uvedeného druhu lze překvapivě dosáhnout při skladování za tepla při 110 °C po dobu 400 hodin, s výhodou 1000 hodin a zejména 3000 hodin ztráty hmotnosti menší než 1 %, s výhodou menší než 0,5 % a zejména menší než 0,2 %, a to při zachování funkceschopnosti pohonné látky pro generátory plynů. Dosažené hodnoty stability platí stejnou měrou jak v otevřených, tak i v praxi používaných uzavřených systémech.

25 V případě pohonné látky se jedná o nitroguanidin. Nitroguanidin je prakticky nejedovatý, není hyroskopický, je málo rozpustný ve vodě, je tepelně stabilní, hořívá za nízké teploty a je málo citlivý na náraz a tření. Výťažnost plynů při vyhořívání je vysoká, přičemž spaliny jsou z velké části tvořeny dusíkem.

30 Podle vynálezu je zvláště vhodný nitroguanidin, který obsahuje 0,1 až 0,5 % nitroguanidinhydrogensulfátu a nitroguanidinnitrátu. Takto kyselé stabilizovaný nitroguanidin se dále označuje jako stabilizovaný nitroguanidin. Hodnota pH vodného extraktu, tj. 5 g nitroguanidinu v 200 ml vody za 20 °C, tohoto stabilizovaného nitroguanidinu se nachází v rozmezí 3,5 až 4,4. Takto stabilizovaný nitroguanidin je na trhu například od firmy NIGU CHEMIE GmbH, Waldkraiburg,
 35 Německo.

Dosavadní nitroguanidin má pH hodnotu v rozmezí 4,5 až 7,0 při koncentraci 5 g nitroguanidinu v 200 ml vody při 20 °C.

40 Jako oxidační činidlo, to jest složka (B), se mohou použít dusičnany alkalických a zemních alkalických kovů, jako je dusičnan lithný, dusičnan sodný, dusičnan draselný, dusičnan hořečnatý, dusičnan vápenatý, dusičnan strontnatý nebo dusičnan barnatý. Podobně lze použít dusičnan amonný a chlorečnany a chloristany alkalických nebo zemních alkalických kovů, jako je chlorečnan lithný, chlorečnan sodný, chlorečnan draselný, chlorečnan hořečnatý, chlorečnan vápenatý,
 45 chlorečnan strontnatý nebo chlorečnan barnatý, a chloristan lithný, chloristan sodný, chloristan draselný, chloristan hořečnatý, chloristan vápenatý, chloristan strontnatý nebo chloristan barnatý, jakož i chloristan amonný a jejich směsi. Kromě toho lze použít oxidačně působící sloučeniny mědi, jako je $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$, popřípadě $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{NO}_3$, CuCO_3 a CuO a jejich směsi. S výhodou se použijí dusičnan draselný, kaliumperchlorát, dusičnan strontnatý, amoniumnitrát,
 50 amoniumperchlorát a $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$, (trihydroxynitrát dvojmocné mědi). Výhodné jsou také směsi dusičnanů alkalických a vzácných zemích kovů s amoniumperchlorátem, zejména směsi sestávající z dusičnanu draselného nebo dusičnanu sodného s amoniumperchlorátem.

Jako stabilizátory, to jest složku (C), lze použít anorganické a organické kyseliny. Zvláště výhodnou anorganickou kyselinou je kyselina borová. Vhodnou organickou kyselinou je kyselina citronová, kyselina vinná, kyselina kyanurová, kyselina tereftalová a kyselina fumarová.

5 Dalším vhodným stabilizátorem je hydrofobní oxid křemičitý SiO_2 , na trhu například od firmy Degussa AG, hydrofobizačním prostředkem je hexamethyldisilazan, jestliže se jako palivo použije stabilizovaný nitroguanidin. Oxid křemičitý SiO_2 je materiál, který se nesmáčí vodou, to znamená plave na hladině vody – viz infra, Schriftenreihe Pigmente, č. 11, str. 55 a další. Oxid křemičitý SiO_2 je s výhodou přítomen v kombinaci s jiným stabilizátorem.

10 Plynné produkty, které vznikají při vyhořívání pohonných látek pro generátory plynů podle vynálezu, sestávají v podstatě z oxidu uhličitého, dusíku a vodní páry. Koncentrace případných toxických plynných produktů vyhořívání, jako je oxid uhelnatý CO, oxid dusíku NO_x a amoniak (NH_3) jsou pod požadovanými mezními hodnotami.

15 Nitroguanidin, složka (A), je v pohonné látce pro generátory plynů podle vynálezu přítomen v množství 33 až 60 % hmotn., s výhodou 40 až 60 % hmotn., a zejména 45 až 55 % hmotn., oxidační činidlo, složka (B), v přítomnosti v množství 35 až 55 % hmotn., s výhodou 38 až 52 % hmotn. a zejména 40 až 48 % hmotn., stabilizátor, složka (C), je přítomen, v množství až 5 % hmotn., s výhodou až 3 % hmotn. a zejména až 1,6 % hmotn., a složka (D) je přítomna v množství až 7 % hmotn., s výhodou až 5 % hmotn. a zejména 0,4 až 5 % hmotn.

Je výhodné, jestliže jako složka (C) je kromě hydrofobního oxidu křemičitého SiO_2 přítomna také anorganická nebo organická kyselina jako stabilizátor.

25 Pohonná látka pro generátory plynů podle vynálezu případně ještě obsahují stabilizátor, popřípadě moderátor vyhořívání, to jest složku (D), který může působit také jako prostředek pro vytváření, popřípadě vázání strusky. Může to být oxid hlinitý Al_2O_3 , zejména vysoce dispergovaný oxid hlinitý Al_2O_3 s měrným povrchem podle DIN 66131 v rozmezí $100 \pm 15 \text{ m}^2/\text{g}$, který je na trhu například od německé firmy Dugessa AG. Může to být také oxid železitý Fe_2O_3 , oxid křemičitý SiO_2 , acetylacetonát oxidu železitého a jejich směsi a dále směsi vysoce dispergovaného oxidu hlinitého Al_2O_3 a vysoce dispergovaného oxidu křemičitého SiO_2 , například směs sestávající z 16 % vysoce dispergovaného oxidu hlinitého Al_2O_3 a 84 % vysoce dispergovaného oxidu křemičitého SiO_2 , která je na trhu například od německé firmy Dugessa AG – viz Schriftenreihe Pigmente, „Grundland von Aerosil^(R)“, č. 11, 5. vydání 1993, str. 38, Dugessa AG.

35 Výhodné účinky použití vysoce dispergovaného oxidu hlinitého Al_2O_3 v pohonných látkách pro generátory plynů jsou popsány v dokumentu DE 19812372 A1, na který se zde výslovně odkazuje. Vysoce dispergovaný oxid hlinitý Al_2O_3 s velikostí primárních částic přibližně 13 nm působí jako lapač strusky, to jest jako inertní filtr uvnitř vlastní pohonné látky pro generátory plynů, který strusku váže. Tyto pyrogenní oxidy se vyrábějí vysokoteplotní hydrolyzou – hydrolyza v plameni – plynných chloridů kovů – AlCl_3 – pod vlivem vody vznikající při reakci třaskavého plynu, a to za teploty charakteristické pro takovou reakci – $4 \text{ AlCl}_3 + 6 \text{ H}_2 + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3 + 12 \text{ HCl}$ – viz Schriftenreihe Pigmente, „Hochdisperse Metalloxide nach dem Aerosil^(R)-Verfahren“, č. 56, 4. vydání 1989, Degussa AG.

40 Stabilizátory, popřípadě moderátory vyhořívání, složka (D), vyvolávají lineární vyhořívání, to jest předejde se exponenciálnímu nárůstu tlaku a teploty v průběhu vyhořívání. Například oxid železitý Fe_2O_3 může za určitých podmínek vyhořívání sloužit také jako zdroj kyslíku. Kromě toho mohou být tyto sloučeniny využity k vytváření strusky, aby se předešlo vzniku práškových produktů vyhořívání.

50 Složka (d) je v pohonné látce pro generátory plynů přítomna v množství až 7 % hmotn., s výhodou až 5 % hmotn. a zejména v množství 0,4 až 5 % hmotn.

55

Vysoce dispergovaný oxid hlinitý Al_2O_3 je v pohonných látkách pro generátory plynů podle vynálezu přítomen v množství až 5 % hmotn., s výhodou v množství mezi 0,5 až 3 % hmotn. a zejména v množství 2 – 3 % hmotn. Zásadou tohoto malého podílu oxidu hlinitého Al_2O_3 je zajištěna vysoká výtěžnost plynů.

5

Pohonné látky pro generátory plynů podle vynálezu mohou dále obsahovat jako složku (E) nejméně jedno pojivo. Příklady vhodných pojiv jsou sloučeniny celulózy, polymerizáty z jednoho nebo více polymerizovatelných olefinických nenasycených monomerů, ve vodě za pokojové teploty nerozpustné kovové soli kyseliny stearové a grafit. Výhodný je zejména grafit.

10

Příklady sloučenin celulózy jsou ethery celulózy, jako je karboxymethylcelulóza, methylcelulózoethery, zejména methylhydroxyethylcelulóza. Dobře použitelnou methylhydroxyethylcelózou je výrobek od firmy Aquelon. Vhodnými polymerizáty s vázacími účinky jsou například polyvinylpyrrolidon, polyvinylacetát, polyvinylalkohol a polykarbonáty.

15

Pojivo (E) slouží jako prostředek k desenzibilizaci a k usnadnění zpracování pohonné látky pro generátory plynů při výrobě granulátu nebo tablet. Pojivo dále slouží ke snížení hydrofilnosti pohonných látek pro generátory plynů.

20

Složka (E) je přítomna v množství až 5 % hmotn., s výhodou v množství až 3 % hmotn., zejména až do 1 % hmotn. a speciálně v množství 0,2 až 0,5 % hmotn.

25

Výhodná varianta pohonné látky pro generátory plynů podle vynálezu obsahuje jako palivo (A) nitroguanidin, zejména nitroguanidin stabilizovaný podle vynálezu přísadou 0,1 až 0,5 % nitroguanidinhydrogensulfátu a nitroguanidinnitrát, jako oxidační činidlo (B) $Cu(NO_3)_2 \cdot 3Cu(OH)_2 \cdot 3Cu(OH)_2$, KNO_3 , $Sr(NO_3)_2$, KNO_3 nebo směs KNO_3 a NH_4ClO_4 , nejméně jeden stabilizátor (C) zvolený ze skupiny obsahující hydrofobní oxid křemičitý SiO_2 , kyselinu kyanurovou, kyselinu tereftalovou, kyselinu fumarovou, popřípadě ve směsi s hydrofobním oxidem křemičitým SiO_2 , a jako složku (D) vysoce dispergovaný oxid hlinitý Al_2O_3 , případně ve směsi s oxidem železitým Fe_2O_3 , a grafit jako složku (E).

30

V dalším provedení obsahuje pohonná látka pro generátory plynů (A) nitroguanidin stabilizovaný přísadou 0,1 až 0,5 % nitroguanidinhydrogensulfátu a nitroguanidinnitrátu jako palivo, (B) $Sr(NO_3)_2$ nebo směs z KNO_3 nebo a $NaNO_3$ a NH_4ClO_4 jako oxidační činidlo, a případně (D) nejméně jeden stabilizátor, popřípadě moderátor vyhořívání a prostředek pro vytváření, popřípadě vázání strusky.

35

Jiné provedení spočívá v tom že pohonná látka pro generátory plynů obsahuje složku (D), zvolenou ze skupiny obsahující oxid hlinitý Al_2O_3 , vysoce dispergovaný oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid železitý Fe_2O_3 , oxid křemičitý SiO_2 , acetylacetonát oxidu železitého a směs vysoce dispergovaného oxidu hlinitého Al_2O_3 a vysoce dispergovaného oxidu křemičitého SiO_2 .

40

Složka (A) je v těchto případech v pohonné látce pro generátory plynů přítomna v množství 33 až 60 % hmotn., s výhodou 40 až 60 % hmotn. a zejména 45 až 55 % hmotn., složka (B) je přítomna v množství 35 až 55 % hmotn., s výhodou 38 až 52 % hmotn. a zejména 40 až 48 % hmotn., složka (D) je přítomna v množství až 7 % hmotn., s výhodou až 5 % hmotn. a zejména 0,4 až 5 % hmotn.

45

Je také výhodné, jestliže pohonná látka pro generátory plynů v těchto případech dále jako složku (E) obsahuje nejméně jedno pojivo.

50

Pojivo je v těchto případech zvoleno ze skupiny obsahující sloučeniny celulózy, polymerizáty z jednoho nebo více polymerizovatelných olefinických nenasycených monomerů, ve vodě za pokojové teploty nerozpustné kovové soli kyseliny stearové a grafit.

55

Předmětem vynálezu je rovněž použití popsané pohonné látky pro generátory plynů jako prostředku pro vytváření plynů v airbagech a jako hasicího prostředku nebo hnacího prostředku.

5 Překvapivě se ukázalo, že pohonná látka pro generátory plynů, která obsahuje stabilizovaný nitroguanidinnitrát jako palivo a $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, popřípadě směs NaNO_3 nebo KNO_3 s NH_4ClO_4 jako oxidační činidlo, dokonce i za přítomnosti stabilizátorů, popřípadě moderátorů vyhořívání a prostředků pro vytváření popřípadě vázání strusky, má dobrou, popřípadě vynikající dlouhodobou stabilitu při skladování za tepla při 110 °C. Pro stabilizaci pohonné látky pro generátory plynů přítom není zapotřebí přísada stabilizátoru (složka (C)).

10 Vynikající dlouhodobou stabilitu si u pohonných látek pro generátory plynů podle vynálezu lze vysvětlit kyselým prostředím v těchto pohonných látkách pro generátory plynů.

15 Příklady provedení

Výrobní předpis

20 Výroba pohonných látek a hnacích vsázek pro generátory plynů probíhala obecně podle následujícího postupu:

A) Mokrá proces:

25 Výchozí složky (A), (B), (C) a případně (D) byly smíšeny a rozemlety a případně předběžně zahuštěny pomocí kulového mlýna. Granulovány směsi pohonných látek pro generátory plynů se provedlo mícháním ve vertikální mísičce s přísadou přibližně 20 % hmotn. vody za teploty zvýšené přibližně na 40 °C. Po krátkém odvzdušnění, popřípadě předsušení, se získaná směsná hmota třela v třecím stroji se sítem o rozměru od 1 mm. Tímto způsobem získaný granulát se sušil po dobu přibližně 2 hodiny v sušicí peci za teploty přibližně 80 °C.

30 Hotový granulát pohonné látky pro generátory plynů se zrnitostí 0 až 1 mm se následně lisem s oběžným talířem slisoval v tablety. Tyto tablety nebo pelety pohonné látky pro generátory plynů se za teploty 80 °C dosušily v sušicí peci.

35 B) Suchý proces:

Výchozí složka (A), (B), (C) a případně (D) a (E) byly za sucha smíšeny a pak pod tlakem zkomprimovány, například pomocí zhutňovacího zařízení s ozubenými koly. Komprimát byl následně nalámán na granule a pomocí lisu s oběžným talířem slisován v tablety.

40 Tablety pohonných látek používané v granulátorech plynů se mohou vyrobit známými způsoby, například vytlačováním již zmíněným lisem s oběžným talířem nebo pomocí tabletovacích strojů. Velikost tablet nebo pelet závisí na době hoření požadované v dané aplikaci.

45 Pohonná látka pro generátory plynů podle vynálezu sestává z netoxických, snadno vyrobitelných a cenově výhodných složek, jejichž zpracování je bezproblémové. Směsi lze dobře vznítit. Směsi pak hoří rychle a dosahuje se vysoké výtěžnosti plynu s nízkým obsahem oxidu uhelnatého (CO), oxidů dusíku (NO_x) a amoniaku (NH_3), který leží pod přípustnými nejvyššími hodnotami. Směsi podle vynálezu jsou proto zvláště vhodné pro použití jako prostředky pro vytváření plynu
50 v různých systémech airbagů a mají velmi dobrou stabilitu při skladování za tepla při 110 °C po dobu více než 400 hodin. Směsi jsou vhodné také jako hasicí prostředky nebo jako hnací prostředky.

55 Vynález je dále ilustrován následujícími příklady 1 až 24 (tabulka II), které však nijak neomezují jeho rozsah. V tabulce I se u příkladů 1 až 11 jedná o srovnávací příklady.

Údaje uvedené v tabulkách mají následující význam:

1 oxid hlinitý

2 oxid železitý

5 3 aerosil COK 84

4 aerosil R 812 S

Vysvětlení ke struktuře pohonných látek

T4x2 tablety o průměru 4 mm a výšce 2 mm

10 T3x1,5 tablety o průměru 3 mm a výšce 1,5 mm

T3x0,8 tablety o průměru 3 mm a výšce 0,8 mm

T6x2 tablety o průměru 6 mm a výšce 2 mm

Granulát vyrobený výše popsaným mokřým procesem.

15

Údaje v procentech se rozumí v % hmotn.

GuNO₃ je zkratka pro guanidininitrát a slouží jako pomocné palivo s menší energií.

20

Zkratka NIGu (Stabilizovaný) znamená v následujících příkladech nitroguanidin, který je stabilizován nitroguanidiniumhydro-sulfátem a nitroguanidimnitrátem v celkovém množství 0,2 %.

Tabulka I

srovnávací příklad č.	1	2	3	4		5		6	
				a	b	a	b	a	b
A = NIGU (dosavadní)	53,7	52,7	52,4		53,2	53,5			
NIGU (stabilizovaný)	-	-	-		-	-		53,5	
GuNO ₃	-	-	-		-	-		-	
B = KNO ₃	43,6	42,1	41,9		43,0	43,2		43,2	
Sr(NO ₃) ₂	-	-	-		-	-		-	
Cu(NO ₃) ₂ *3Cu(OH) ₂	-	-	-		-	-		-	
CuCO ₃	-	-	-		-	-		-	
CuO	-	-	-		-	-		-	
NH ₄ ClO ₄	-	-	-		-	-		-	
KClO ₄	-	-	-		-	-		-	
C = kyselina citronová	-	-	-		-	-		-	
kyselina vinná	-	-	-		-	-		-	
SiO ₂ , hydrofob ⁴	-	-	-		0,5	-		-	
kyselina kyanová	-	-	-		-	-		-	
kyselina fumarová	-	-	-		-	-		-	
kyselina tereftalová	-	-	-		-	-		-	

pokračování tabulky I

kyselina borová	%	-	-	-	-	-	-	-	-
D = Al ₂ O ₃ ¹	%	-	2,5	5,0	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
oxid železitý ²	%	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Aerosil COK 84 ³	%	-	-	-	-	-	-	-	-
acetylacetonát	%	-	-	-	-	-	-	-	-
oxidu železitého									
E = grafit	%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
teoretické hodnoty									
výtěžnost plynu	mol/kg	26,0	25,5	27,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9
(V=konst.)									
oxid uhličitý CO ₂	% obj.	12,2	12,4	12,3	12,5	12,3	12,3	12,3	12,3
dusík N ₂	% obj.	47,9	47,9	47,9	47,8	47,9	47,9	47,9	47,9
vodní pára H ₂ O	% obj.	39,6	39,7	39,7	39,5	39,7	39,7	39,7	39,7
teplota (p=135*10 ⁵ Pa)	K	2112	2099	2105	2119	2127	2127	2127	2127

pokračování tabulky I

tepelná stabilita struktura pohonné látky		mm	T4x2	T4x2	T4x2	T3x1,5	T4x2 T4x2	T3x1,5 T4x2	
doba skladování 400 h. %		-0,19	-1,47	-3,76	-0,49	-0,62-1,45	-0,86	-0,84	
doba skladování 1000 h. %		-0,36	-	-	-1,53	-	-2,74	-2,05	
doba skladování 1500 h. %		-	-	-	-	-	-	-	
doba skladování 3000 h. %		-	-	-	-	-	-	-	
Tabulka I (pokračování)									
srovnávací příklad č.		7	8	9	10	11			
A = NIGU (dosavadní)	%	-	-	-	-	-	-	-	-
NIGU (stabilizovaný)	%	45,0	50,8	49,8	30,0	40,0			
GuNO ₃	%	-	-	-	-	-			
B = KNO ₃	%	-	-	-	-	-			
Si(NO ₃) ₂	%	-	24,6	24,1	-	-			
Cu(NO ₃) ₂ *3Cu(OH) ₂	%	55,0	24,6	24,2	-	-			
CuCO ₃	%	-	-	-	70,0	-			
CuO	%	-	-	-	-	60,0			

pokračování tabulky I

5

teoretické hodnoty						
výtěžnost plynu	mol/kg	26,6	26,6	26,1	20,1	19,2
(V=konst.)						
oxid uhličitý CO ₂	% obj.	16,2	13,8	13,8	42,2	19,6
dusík N ₂	% obj.	35,3	42,3	42,3	28,7	40,0
vodní pára H ₂ O	% obj.	48,4	43,6	43,6	28,6	39,7
teplota (p=135*10 ⁵ Pa)	K	2067	2406	2366	1358	1979
tepelná stabilita						
struktura pohonné						
látky	mm	granulát	granulát	granulát	granulát	granulát
doba skladování 400 h.	%	-0,43	-0,26	-0,84	-0,26	-0,44
doba skladování 1000 h.	%	-3,29	-1,41	-2,52	-0,39	-0,57
doba skladování 1500 h.	%	-	-	-	-	-
doba skladování 3000 h.	%	-	-	-	-	-

Tabulka II

příklad č.	1		2	3
	a	b		
A = NIGU (dosavadní)	%	-	-	-
NIGU (stabilizovaný)	%	53,2	52,5	53,1
GuNO ₃	%	-	-	-
B = KNO ₃	%	43,0	42,6	43,0
Sr(NO ₃) ₂	%	-	-	-
Cu(NO ₃) ₂ *3Cu(OH) ₂	%	-	-	-
CuCO ₃	%	-	-	-
CuO	%	-	-	-
NH ₄ ClO ₄	%	-	-	-
KClO ₄	%	-	-	-
C = kyselina citrónová	%	-	1,0	-
kyselina vinná	%	-	-	-
SiO ₂ , hydrofob ⁴	%	0,5	0,6	0,6
kyselina kyanová	%	-	-	-
kyselina fumarová	%	-	-	-
kyselina tereftalová	%	-	-	-

pokračování tabulky II

kyselina borová	%	-	-	0,49
D = Al ₂ O ₃ ¹	%	2,6	2,6	2,11
oxid železitý ²	%	0,5	0,5	0,5
Aerosil COK 84 ³	%	-	-	-
acetylacetonát	%	-	-	-
oxidu železitého				
E = grafit	%	0,2	0,2	0,2
teoretické hodnoty				
výtěžnost plynu	mol/kg	25,9	26,0	26,0
(V=konst.)				
oxid uhličitý CO ₂	% obj.	12,5	12,9	12,6
dusík N ₂	% obj.	47,8	46,9	47,4
vodní pára H ₂ O	% obj.	39,6	39,8	39,7
teplota (p=135*10 ⁵ Pa)	K	2119	2116	2116

pokračování tabulky II

tepelná stabilita		struktura pohonné		látky		dobu skladování		dobu skladování		dobu skladování	
	mm	T3x1,5	T4x2	T4x2	T4x2	T4x2	T4x2	T4x2	T4x2	T4x2	T4x2
	400 h. %	-0,18	-0,18	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06
	1000 h. %	-0,43	-0,47	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09
	1500 h. %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3000 h. %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tabulka II pokračování											
příklad č.											
A = NIGU (dosavadní)	%										52,7
NIGU (stabilizovaný)	%			53,5							-
GuNO ₃	%			-							-
B = KNO ₃	%			42,2							42,1
Sr(NO ₃) ₂	%			-							-
Cu(NO ₃) ₂ *3Cu(OH) ₂	%			-							-
CuCO ₃	%			-							-
CuO	%			-							-
NH ₄ ClO ₄	%			-							-

pokračování tabulky II

KClO ₄	%	-	-
C = kyselina citronová	%	-	1,0
kyselina vinná	%	-	-
SiO ₂ , hydrofob ⁴	%	0,6	-
kyselina kyanurová	%	-	-
kyselina fumarová	%	-	-
kyselina tereftalová	%	-	-
kyselina borová	%	0,6	-
D = Al ₂ O ₃ ¹	%	2,6	2,5
oxid železitý ²	%	0,5	1,5
Aerosil COK 84 ³	%	-	-
acetylacetonát	%	-	-
oxidu železitého			
E = grafit	%	-	0,2
teoretické hodnoty			
výtěžnost plynu	mol/kg	26,1	26,0
(V=konst.)			

pokračování tabulky II

oxid uhličitý CO ₂	% obj.	12,3	12,57
dusík N ₂	% obj.	47,4	47,0
vodní pára H ₂ O	% obj.	40,0	38,85
teplota (p=135*10 ⁵ Pa)	K	2116	2096

tepelná stabilita

struktura pohonné

látky	mm	T3x1,5	T4x2	T4x2	T4x2	T4x2	T4x2
doba skladování 400 h. %		-0,07	-0,03	-0,08	-0,00	-0,03	0,00
doba skladování 1000 h. %		-0,03	-0,01	-0,10	-0,02	-0,05	-0,03
doba skladování 3000 h. %		-0,08	-0,03	-0,10	-0,02	-0,07	-
doba skladování 5000 h. %		-0,09	-0,05	-	-	-	-

Tabulka II (pokračování)

příklad č.	6	7	8	9	10
A = NIGU (dosavadní) %	52,7	53,4	53,4	53,4	53,4
NIGU (stabilizovaný) % -	-	-	-	-	-
GuNO ₃ % -	-	-	-	-	-

pokračování tabulky II

B = KNO ₃	%	42,1	42,3	42,3	42,3	42,3	43,1
Sr (NO ₃) ₂	%	-	-	-	-	-	-
Cu (NO ₃) ₂ * 3Cu (OH) ₂	%	-	-	-	-	-	-
CuCO ₃	%	-	-	-	-	-	-
CuO	%	-	-	-	-	-	-
NH ₄ ClO ₄	%	-	-	-	-	-	-
KClO ₄	%	-	-	-	-	-	-
C = kyselina citronová	%	-	-	-	-	-	-
kyselina vinná	%	1,0	-	-	-	-	-
SiO ₂ , hydrofob ⁴	%	-	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
kyselina kyanurová	%	-	0,6	-	-	-	0,6
kyselina fumarová	%	-	-	0,6	-	-	-
kyselina tereftalová	%	-	-	-	0,6	-	-
kyselina borová	%	-	-	-	-	-	-
D = Al ₂ O ₃ ¹	%	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
oxid železitý ²	%	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3
Aerosil COK 84 ³	%	-	-	-	-	-	-
acetylacetonát	%	-	-	-	-	-	-
oxidu železitého	%	-	-	-	-	-	-

pokračování tabulky II

E = grafit	%	0,2	-	-	-	-
teoretické hodnoty						
výtěžnost plynu	mol/kg	26,0	26,1	26,1	26,2	26,0
(V=konst.)						
oxid uhličitý CO ₂	% obj.	12,6	12,7	12,7	12,5	12,1
dusík N ₂	% obj.	47,1	47,4	47,4	47,2	47,9
vodní pára H ₂ O	% obj.	39,0	39,5	39,5	38,9	39,7
teplota (p=135*10 ⁵ Pa)K		2103	2116	2116	2116	2111
tepelná stabilita						
struktura pohonné						
látky	mm	T4x2	T6x2	T6x2	T6x2	T6x2
doba skladování 400 h.%		-0,08	-0,15	-0,16	-0,10	-0,10
doba skladování 1000 h.%		-0,28	-0,22	-0,13	-0,05	-0,17
doba skladování 1500 h.%		-	-	-	-	-
doba skladování 3000 h.%		-	-0,24	-0,18	-0,10	-

pokračování tabulky II

příklad č.	11	12	13	14	15
A = NIGU (dosavadní)	%	-	-	-	-
NIGU (stabilizovaný)	%	48,5	53,6	52,0	33,1
GuNO ₃	%	-	-	-	22,0
B = KNO ₃	%	47,5	21,5	21,0	20,8
Sr(NO ₃) ₂	%	-	-	-	-
Cu(NO ₃) ₂ *3Cu(OH) ₂	%	-	-	-	-
CuCO ₃	%	-	-	-	-
CuO	%	-	-	-	-
NH ₄ ClO ₄	%	-	24,9	24,4	24,1
KClO ₄	%	-	-	-	-
C = kyselina citrónová	%	-	-	-	-
kyselina vinná	%	-	-	-	-
SiO ₂ , hydrofob ⁴	%	-	-	-	-
kyselina kyanurová	%	-	-	-	-
kyselina fumarová	%	-	-	-	-

pokračování tabulky II

kyselina tereftalová %	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kyselina borová %	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D = Al ₂ O ₃ ¹	%	-	-	-	-	2,6	-	-	-
oxid železitý ²	%	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	-	0,3
Aerosil COK 84 ³	%	2,0	5,0	-	-	-	-	-	-
acetylacetonát	%	2,0	-	-	-	-	-	-	-
oxidu železitého									
E = grafit	%	-	0,5	-	-	-	-	-	-
teoretické hodnoty									
výtěžnost plynu	mol/kg	25,2	29,6	34,4	34,4	33,5	35,8		
(V=konst.)									
oxid uhličitý CO ₂	% obj.	13,7	19,1	15,0	14,9	14,9	14,2		
dusík N ₂	% obj.	46,3	35,4	36,1	36,0	36,0	34,3		
vodní pára H ₂ O	% obj.	39,3	35,4	42,3	42,2	42,2	45,2		
teplota (p=135*10 ⁵ Pa)	K	2100	2797	2716	2666	2666	2589		

pokračování tabulky II

tepelná stabilita struktura pohonné látky	mm	T3x0,8	granulát	T4x2	T4x2	T4x2
doba skladování 400 h. %	-0,07	-0,05	0,11	0,00	0,11	0,11
doba skladování 1000 h. %	-	-	0,02	-0,19	-0,03	-0,03
doba skladování 1500 h. %	-	-	-	-	-	-
doba skladování 3000 h. %	-	-	-	-	-	-

Tabulka II (pokračování)

příklad č.	16	17	18	19	20
A = NIGU (dosavadní) %	-	-	-	-	-
NIGU (stabilizovaný) %	44,8	43,6	54,0	54,7	53,6
GuNO ₃ %	-	-	-	-	-
B = KNO ₃ %	-	-	-	-	-
Sr(NO ₃) ₂ %	-	-	44,0	44,7	43,8
Cu(NO ₃) ₂ *3Cu(OH) ₂ %	54,6	53,6	-	-	-
CuCO ₃ %	-	-	-	-	-
CuO %	-	-	-	-	-
NH ₄ ClO ₄ %	-	-	-	-	-

pokračování tabulky II

KClO ₄	%	-	-	-	-	-	-	-	-
C = kyselina citrónová	%	-	-	-	-	-	-	-	-
kyselina vinná	%	-	-	-	-	-	-	-	-
SiO ₂ , hydrofob ⁴	%	-	-	-	-	-	-	-	-
kyselina kyanurová	%	-	-	-	-	-	-	-	-
kyselina fumarová	%	-	-	-	-	-	-	-	-
kyselina tereftalová	%	-	-	-	-	-	-	-	-
kyselina borová	%	0,6	0,6	-	-	-	0,6	0,6	0,6
D = Al ₂ O ₃ ¹	%	-	2,0	2,0	-	-	-	-	2,0
oxid železitý ²	%	-	-	-	-	-	-	-	-
Aerosil COK 84 ³	%	-	-	-	-	-	-	-	-
acetylacetonát	%	-	-	-	-	-	-	-	-
oxidu železitého									
E = grafit	%	-	-	-	-	-	-	-	-
teoretické hodnoty									
výtěžnost plynu	mol/kg	26,6	26,0	25,5	26,4	25,9			
(V=konst.)									

pokračování tabulky II

5

oxid uhličitý CO ₂	% obj.	16,1	16,2	11,0	11,0	11,0	10,9
dusík N ₂	% obj.	35,1	35,1	44,1	44,2	44,2	43,9
vodní pára H ₂ O	% obj.	48,4	48,5	36,8	37,2	37,2	36,9
teplota (p=135*10 ⁵ Pa) K		2174	2145	2595	2702	2702	2665

tepelná stabilita

struktura pohonné

látky	mm	granulát	granulát	granulát	granulát	granulát	granulát
doba skladování 400 h. %		-0,04	0,00	-0,05	-0,06	-0,06	-0,06
doba skladování 1000 h. %		-0,07	-0,09	-0,21	-0,09	-0,10	-0,10
doba skladování 1500 h. %		-0,09	-0,20	-0,38	-0,09	-0,09	-0,09
doba skladování 3000 h. %		-0,24	-	-	-	-	-

Tabulka II (pokračování)

příklad č.	21	22	23	24
A = NIGU (dosavadní) %	-	-	-	-
NIGU (stabilizovaný) %	50,2	49,4	29,4	39,4
GuNO ₃ %	-	-	-	-
B = KNO ₃ %	-	-	-	-

pokračování tabulky II

5

Sr(NO ₃) ₂	%	24,6	24,0	-	-
Cu(NO ₃) ₂ *3Cu(OH) ₂	%	24,6	24,0	-	-
CuCO ₃	%	-	-	70,0	-
CuO	%	-	-	-	60,0
NH ₄ ClO ₄	%	-	-	-	-
KClO ₄	%	-	-	-	-
C = kyselina citronová	%	-	-	-	-
kyselina vinná	%	1,0	-	-	-
SiO ₂ , hydrofob ⁴	%	-	-	-	-
kyselina kyanová	%	-	-	-	-
kyselina fumarová	%	-	-	-	-
kyselina tereftalová	%	-	-	-	-
kyselina borová	%	0,6	0,6	0,6	0,6
D = Al ₂ O ₃ ¹	%	-	2,0	-	-
oxid železitý ²	%	-	-	-	-
Aerosil COK 84 ³	%	-	-	-	-
acetylacetonát	%	-	-	-	-
oxidu železitého	%	-	-	-	-

pokračování tabulky II

5

E = grafit	%	-	-	-	-
teoretické hodnoty					
výtěžnost plynu	mol/kg	26,5	26,4	19,9	19,1
(V=konst.)					
oxid uhličitý CO ₂	% obj.	13,8	13,7	42,6	19,8
dusík N ₂	% obj.	42,1	41,4	28,4	39,8
vodní pára H ₂ O	% obj.	44,0	43,3	28,8	40,2
teplota (p=135*10 ⁵ Pa)	K	2482	2449	1484	2116
tepelná stabilita					
struktura pohonné					
látky	mm	granulát	granulát	granulát	granulát
doba skladování 400 h.	%	-0,05	-0,05	-0,12	-0,07
doba skladování 1000 h.	%	0,00	-0,07	-0,12	-0,08
doba skladování 1500 h.	%	-0,20	-0,17	-	-
doba skladování 3000 h.	%	-	-	-	-

Srovnávací příklady 1 až 5 dokládají obvyklou stabilitu pohonných látek pro generátory plynů na bázi dosavadního nitroguanidinu jako paliva.

5 Ze srovnávacích příkladů 1 až 3 vyplývá zvyšující se nestabilita se vzrůstajícím obsahem vysoce dispergovaného oxidu hlinitého Al_2O_3 . Podle příkladu 1 neobsahuje pohonná látka pro generátory plynů řádný oxid hlinitý Al_2O_3 a vykazuje uspokojivou dlouhodobou stabilitu při skladování po dobu 400 hodin, popřípadě 1000 hodin. Taková pohonná látka pro generátory plynů je přesto nevhodná pro praktické využití, protože není vyhovující její vyhořívání. Spolu se zvyšujícím se
10 obsahem oxidu hlinitého Al_2O_3 se sice toto vyhořívání zlepšuje, současně však rapidně klesá stabilita pohonné látky pro generátory plynů. Podle srovnávacího příkladu 2 dochází již po skladování po dobu 400 hodin k úbytku hmotnosti 1,47 % a při obsahu oxidu hlinitého Al_2O_3 5,0 % hmotn. je úbytek hmotnosti po skladování po dobu 400 hodin již 3,76 %. Tyto hodnoty jsou pro praktické použití nepřijatelné.

15 Ve srovnávacím příkladu 4 se projevuje výrazné zvýšení stability zásluhou přísady hydrofobního oxidu křemičitého SiO_2 . Ve srovnání s recepturou podle srovnávacího příkladu 5 je u tablety o průměru 4 mm a výšce 2 mm po skladování po dobu 400 hodin úbytek hmotnosti pouze 0,62 %, zatímco u receptury podle srovnávacího příkladu 5 je to 1,45 %. Obě receptury, jak podle srovnávacího příkladu 4, tak i srovnávacího příkladu 5, obsahují dostatečné množství 2,6 % hmotn. oxidu hlinitého Al_2O_3 . Toto zlepšení stability však nepostačuje ke splnění požadavků automobilo-
20 lového průmyslu.

V případě receptury podle srovnávacího příkladu 6 byl poprvé podle vynálezu nasazen stabilizovaný nitroguanidin. Také zde se ve srovnání s výsledky receptury podle srovnávacího příkladu 5 projevuje výrazné zvýšení stability. Toto zlepšení stability však nepostačuje k dosažení uspokojivé stability. V případě receptury podle srovnávacího příkladu 6 se nejedná o receptoru podle stavu techniky. Na základě výsledků podle srovnávacího příkladu 6 bylo podle vynálezu dalšími
25 pokusy zjištěno, že ke stabilizaci pohonných látek pro generátory plynů na bázi nitroguanidinu je zapotřebí kyselé prostředí.

Ze srovnávacího příkladu 7 vyplývá nestabilita pohonné látky pro generátory plynů, která obsahuje stabilizovaný nitroguanidin za přítomnosti $Cu(NO_3)_2 \cdot 3Cu(OH)_2$. Ve srovnávacích příkladech 8 a 9 byla použita oxidační směs ze $Sr(NO_3)_2$ a $Cu(NO_3)_2 \cdot 3Cu(OH)_2$. V receptuře podle srovnávacího příkladu 9 přidavně přítomný oxid hlinitý Al_2O_3 způsobuje opět snížení stability. Ve srovnávacích příkladech 10 a 11 byla konečně zkoumána stabilita stabilizovaného nitroguanidinu za přítomnosti $CuCO_3$, popřípadě CuO .
35

Podle příkladu 1 předloženého vynálezu – tabulka II – se u pohonné látky pro generátory plynů, která jako složku (D) obsahuje oxid hlinitý Al_2O_3 , dosáhlo velmi dobré stabilizace kombinací stabilizovaného nitroguanidinu jako paliva a hydrofobního oxidu křemičitého SiO_2 jako stabilizátoru – viz srovnání příkladu 1 se srovnávacími příklady 4 a 6.
40

Ještě výraznějšího zlepšení stability se dosáhne přítomností dalšího stabilizátoru zvoleného ze skupiny obsahující anorganické a organické kyseliny – viz srovnání s příklady 2 až 4.
45

Velmi dobré stability se dosáhne také u pohonných látek pro generátory plynů, které obsahují stávající nitroguanidin jako palivo a oxid hlinitý Al_2O_3 jako složku (D) a jsou v nich použity stabilizátory zvolené ze skupiny obsahující anorganické a organické kyseliny – viz srovnání s příkladem 5 až 10.
50

V příkladech 1 až 10 byl jako oxidační činidlo, to jest složka (B), použit KNO_3 v kombinaci s oxidem hlinitým Al_2O_3 ve vysoce dispergované formě a acetylacetonátem oxidu železitého jako složkou (D).
55

Podle příkladu 11 bylo velmi dobré stability dosaženo také v kombinaci s aerosilem COK 84 a acetylacetonátem oxidu železitého jako složkou (D).

5 Receptora podle příkladu 12 obsahuje KClO_4 jako oxidační činidlo, to jest složku (B), a aerosil COK 84 jako složku (D). Také zde se u granulátu dosáhlo velmi dobré stability.

10 Příklady 13 až 15 konečně ukazují, že lze docílit stabilní pohonné látky pro generátory plynů dokonce i za přítomnosti oxidu hlinitého Al_2O_3 – srovnaj s příkladem 14 – bez přísady stabilizátoru, jestliže se jako oxidační činidlo použije směs KNO_3 a NH_4ClO_4 v kombinaci se stabilizovaným nitroguanidinem jako palivem. Ze srovnání se srovnávacím příkladem 5 vyplývá, že takové dobré stability nelze dosáhnout se stávajícím nitroguanidinem jako palivem a KNO_3 jako oxidačním činidlem za přítomnosti oxidu hlinitého Al_2O_3 .

15 Příklad 15 konečně prokazuje dobrou stabilitu pohonných látek pro generátory plynů, které kromě nitroguanidinu jako paliva obsahují také guanidinnitrát jako na energii chudší pomocné palivo.

20 Podle příkladů 16 a 17 se velmi dobré stability i za přítomnosti oxidu hlinitého Al_2O_3 dosáhne při použití $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ jako oxidačního činidla a kyseliny borové jako stabilizátoru.

V příkladech 18 až 20 byl jako oxidační činidlo použit $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$. Prokázala se přitom vynikající stabilita stabilizovaného nitroguanidinu za přítomnosti $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ a oxidu hlinitého Al_2O_3 . Přísadou kyseliny borové jako stabilizátoru se tato stabilita ještě zlepšila.

25 V příkladech 21 a 22 je doložen stabilizační účinek kyseliny borové ve směsích, které obsahují $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ a $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ jako oxidační činidla – viz srovnávací příklady 8 a 9.

30 V příkladech 23 a 24 je konečně ukázán stabilizační účinek kyseliny borové ve směsích, které jako oxidační činidlo obsahují CuCO_3 , popřípadě CuO – viz srovnávací příklady 10 a 11.

PATENTOVÉ NÁROKY

35 1. Pohonná látka pro generátory plynů, obsahující:

- (A) nitroguanidin jako palivo, stabilizované přísadou 0,1 až 0,5 % nitroguanidinhydrogensulfátu a nitroguanidinnitrátu,
- 40 (B) oxidační činidlo zvolené ze skupiny obsahující nitráty, chloráty a perchloráty alkalických a zemních alkalických kovů, amoniumnitrát a perchlorát, oxidačně působící sloučeniny mědi a jejich směsi,
- (C) stabilizátor zvolený ze skupiny obsahující anorganické a organické kyseliny a jejich směsi, a případně
- 45 (D) stabilizátor, popřípadě moderátor vyhořívání a prostředek pro vytváření, popřípadě vázání strusky a jejich směsi.

2. Pohonná látka pro generátory plynů, obsahující:

- (A) nitroguanidin jako palivo,
- 50 (B) oxidační činidlo zvolené ze skupiny obsahující nitráty, chloráty a perchloráty alkalických a zemních alkalických kovů, amoniumnitrát a perchlorát, oxidačně působící sloučeniny mědi a jejich směsi,
- (C) kyselinu borovou jako stabilizátor, a případně

- (D) stabilizátor, popřípadě moderátor vyhořívání a prostředek pro vytváření, popřípadě vázání strusky a jejich směsi.
3. Pohonná látka pro generátory plynů podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že složka (A) je přítomna v množství 33 až 60 % hmotn., s výhodou 40 až 60 % hmotn. a zejména 45 až 55 % hmotn., složka (B) je přítomna v množství 35 až 55 % hmotn., s výhodou 38 až 52 % hmotn. a zejména 40 až 48 % hmotn., složka (C) je přítomna v množství až 5 % hmotn., s výhodou až 3 % hmotn. a zejména až 1,6 % hmotn., a složka (D) je přítomna v množství až 7 % hmotn., s výhodou až 5 % hmotn. a zejména 0,4 až 5 % hmotn.
4. Pohonná látka pro generátory plynů podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že složka (C) přidavně obsahuje hydrofobní oxid křemičitý SiO_2 jako stabilizátor.
5. Pohonná látka pro generátory plynů podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že složka (B) je zvolena ze skupiny obsahující dusičnan sodný, dusičnan draselný, dusičnan stroncia, amoniumperchlorát, kaliumperchlorát, trihydroxynitrát trojmocné mědi a jejich směsi.
6. Pohonná látka pro generátory plynů podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že složkou (B) je směs kaliumnitrátu s amoniumperchlorátem.
7. Pohonná látka pro generátory plynů podle některého z nároků 1 a 3 až 6, **vyznačující se tím**, že složka (C) je zvolena ze skupiny obsahující kyselinu borovou, kyselinu citronovou, kyselinu vinnou, kyselinu kyanovou, kyselinu tereftalovou a kyselinu fumarovou.
8. Pohonná látka pro generátory plynů podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že jako složka (C) je kromě hydrofobního oxidu křemičitého SiO_2 přítomna také anorganická nebo organická kyselina jako stabilizátor.
9. Pohonná látka pro generátory plynů podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že složka (D) je zvolena ze skupiny obsahující oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid železitý Fe_2O_3 , oxid křemičitý SiO_2 , acetylacetonát oxidu železitého a směsi vysoce dispergovaného oxidu hlinitého Al_2O_3 a vysoce dispergovaného oxidu křemičitého SiO_2 .
10. Pohonná látka pro generátory plynů podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že oxid hlinitý Al_2O_3 je přítomen ve vysoce dispergované formě.
11. Pohonná látka pro generátory plynů podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že složkou (D) je směs sestávající v podstatě z 16 % vysoce dispergovaného oxidu hlinitého Al_2O_3 a 84 % vysoce dispergovaného oxidu křemičitého SiO_2 .
12. Pohonná látka pro generátory plynů podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že dále jako složku (E) obsahuje nejméně jedno pojivo.
13. Pohonná látka pro generátory plynů podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že složka (E) je zvolena ze skupiny obsahující sloučeniny celulózy, polymerizáty z jednoho nebo více polymerizovatelných olefinických nenasyčených monomerů, ve vodě za pokojové teploty nerozpustné kovové soli kyseliny stearové a grafit.
14. Pohonná látka pro generátory plynů podle nároku 12 nebo 13, **vyznačující se tím**, že složka (E) je přítomna v množství do 5 % hmotn., s výhodou v množství do 3 % hmotn., zejména až do 1 % hmotn. a speciálně v množství 0,2 až 0,5 % hmotn.
15. Pohonná látka pro generátory plynů podle některého z nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že obsahuje

- (A) nitroguanidin stabilizovaný přísadou 0,1 až 0,5 % nitroguanidinhydrogensulfátu a nitroguanidininnitrátu jako palivo,
 (B) KNO_3 nebo směs KNO_3 a NH_4ClO_4 jako oxidační činidlo,
 (C) stabilizátor zvolený ze skupiny obsahující hydrofobní oxid křemičitý SiO_2 , kyselinu borovou, kyselinu citronovou, kyselinu vinnou, kyselinu kyanovou, kyselinu teraftalovou, kyselinu fumarovou a jejich směsi,
 (D) vysoce dispergovaný oxid hlinitý Al_2O_3 , případně ve směsi s oxidem železitým Fe_2O_3 , a
 (E) grafit.

10 **16.** Pohonná látka pro generátory plynů, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje

- (A) nitroguanidin stabilizovaný přísadou 0,1 až 0,5 % nitroguanidinhydrogensulfátu a nitroguanidininnitrátu jako palivo,
 (B) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ nebo směs z KNO_3 nebo a NaNO_3 a NH_4ClO_4 jako jediné oxidační činidlo, a případně
 (D) nejméně jeden stabilizátor, popřípadě moderátor vyhořívání a prostředek pro vytváření, popřípadě vázání strusky.

17. Pohonná látka pro generátory plynů podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že složka (D) je zvolena ze skupiny obsahující oxid hlinitý Al_2O_3 , vysoce dispergovaný oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid železitý Fe_2O_3 , oxid křemičitý SiO_2 , acetylacetonát oxidu železitého a směs vysoce dispergovaného oxidu hlinitého Al_2O_3 a vysoce dispergovaného oxidu křemičitého SiO_2 .

18. Pohonná látka pro generátory plynů podle nároku 16 nebo 17, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že složka (A) je přítomna v množství 33 až 60 % hmotn., s výhodou 40 až 60 % hmotn. a zejména 45 až 55 % hmotn., složka (B) je přítomna v množství 35 až 55 % hmotn., s výhodou 38 až 52 % hmotn., a zejména 40 až 48 % hmotn., a složka (D) je přítomna v množství až 7 % hmotn., s výhodou až 5 % hmotn. a zejména 0,4 až 5 % hmotn.

19. Pohonná látka pro generátory plynů podle některého z nároků 16 až 18, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále jako složku (E) obsahuje nejméně jedno pojivo.

20. Pohonná látka pro generátory plynů podle nároku 19. **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pojivo je zvoleno ze skupiny obsahující sloučeniny celulózy, polymerizáty z jednoho nebo více polymerizovatelných olefinických nenasyčených monomerů, ve vodě za pokojové teploty nerozpustné kovové soli kyseliny stearové a grafit.

21. Použití pohonné látky pro generátory plynů podle některého z nároků 1 až 20 jako prostředku pro vytváření plynů v airbagech a jako hasicího prostředku nebo hnacího prostředku.

Konec dokumentu
