

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2005-429**
(22) Přihlášeno: **01.07.2005**
(40) Zveřejněno: **07.02.2007**
(Věstník č. 6/2007)
(47) Uděleno: **11.02.2009**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **25.03.2009**
(Věstník č. 12/2009)

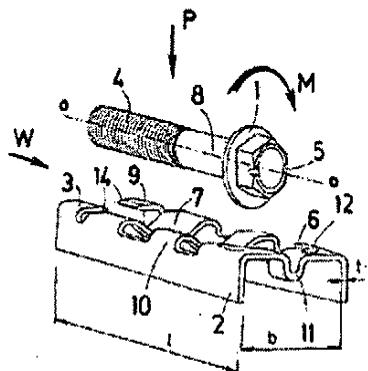
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.:
F16B 35/00 (2006.01)
F16B 31/02 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 293517; EP 422522; DE 4413595; DE 3327964; DE 1603768.

(73) Majitel patentu:
Škoda Auto a. s., Mladá Boleslav, CZ
(72) Původce:
Babák Jan Ing. CSc., Mladá Boleslav, CZ

(54) Název vynálezu:
Vyhodnocovací přípravek

(57) Anotace:
Vyhodnocovací přípravek (2) pro výběr použitelných šroubů utahovaných přes mez kluzu a opatřených indikačními značkami (5) v oblasti hlavy šroubu a indikačními znameními (13) na volném konci jeho závitové části (4), přičemž indikační znamení (13) ještě nepoužitého šroubu (1) předbíhá v čelní osové projekci umístění indikační značky (5) ve směru vektoru utahovacího momentu (M) šroubu (1) o úhel (α) krajně akceptovatelného trvalého zkroucení šroubu (1) kolem osy (o-o). Vyhodnocovací přípravek (2) je opatřen zakládacími známkami (6) pro kontakt s indikačními značkami (5) šroubu (1), a odcítacími jazýčky (3), (9) v oblasti volného konce závitové části (4) šroubu (1) založeného do přípravku (2), přičemž tloušťková rovina symetrie zakládacích známek (6) prochází spojnicí (x-x) hrotů (14) odcítacích jazýčků (3) a (9). Po usazení demontovaného šroubu (1) do přípravku (2) lze prostým optickým srovnáním polohy indikačního znamení (13) a hrotů (14) určit, zda lze šroub (1) ještě použít nebo zda již byl překročen úhel (α) krajně akceptovatelného trvalého zkroucení a šroub je nutno vyřadit.



Vyhodnocovací přípravek

Oblast techniky

5

Vynález se týká přípravku zjednodušujícího a zrychlujícího vyhodnocení další použitelnosti spojovacích šroubů, které jsou utahovány přes mez kluzu svého materiálu v tažné části dříku.

10

Dosavadní stav techniky

Utahování předepjatých spojovacích šroubů za mez kluzu jejich materiálu zvyšuje kvalitu procesu montáže, neboť za cenu omezených plastických deformací, jako vyrovnávacího faktoru, je dosaženo při hromadné výrobě nejlepší stability utahovacího momentu. V servisní praxi se pro zachování špičkové kvality a spolehlivosti spoje zpravidla všechny demontované šrouby vyřazují a nahrazují novými, byť byly i jen jednou utažené přes mez kluzu a vykazují proto plastickou deformaci.

Je však známo řešení, popsané v patentu CZ 293517 B6, kdy spojovací šroub je opatřen na hlavě indikační značkou s pevně definovanou vzájemnou úhlovou polohou vůči indikačnímu znamení, vytvořenému na volném konci dříku. Indikační značka a indikační znamení, určují změnou své vzájemné úhlové polohy trvalou úhlovou deformaci dříku spojovacího šroubu po jeho utažení přes mez kluzu. Vyhodnocením jejich úhlové polohy lze před opakovanou montáží šroubu bezpečně stanovit zda nebyla překročena maximální dovolená trvalá torzní deformace a šroub lze ještě použít, či zda již je zkroucení dříku šroubu nepřipustné a je nutno šroub vyřadit.

Problémem však zůstává snadné a rychlé vyhodnocení takto označeného šroubu v podmínkách montáže.

30

Podstata vynálezu

Uvedený nedostatek do značné míry odstraňuje vyhodnocovací přípravek podle vynálezu, určený pro výběr použitelných šroubů utahovaných přes mez kluzu a opatřených indikačními značkami v oblasti hlavy šroubu a indikačními znameními na volném konci jeho závitové části, přičemž indikační znamení ještě nepoužitého šroubu předbíhá v čelní osově projekci umístění indikační značky ve směru vektoru utahovacího momentu šroubu o úhel krajně akceptovatelného trvalého zkroucení šroubu kolem osy šroubu před jeho posledním možným použitím. Vyhodnocovací přípravek je opatřen základními známkami pro kontakt s indikačními značkami šroubu, a odečítacími jazýčky v oblasti volného konce závitové části šroubu založeného do přípravku, přičemž tloušťková rovina symetrie základních známek prochází spojnicí hrotů odečítacích jazýčků. Vyhodnocovací přípravek je zhotoven jako tenkostěnný profil o konstantní tloušťce a je opatřen ložem a opěrou pro radiální fixaci šroubu, přičemž osa šroubu založeného do přípravku protíná spojnicí hrotů odečítacích jazýčků. Přípravek může být jednodílný s pevnou délkou vytvořený ohýbáním z polotovaru deskového tvaru nebo dvoudílný se vzájemně rovnoběžnými stěnami a posuvně nastavitelnou délkou ve směru osy šroubu.

Po založení šroubu do přípravku lze jednoduše opticky odečíst stav trvalého zkroucení závitového konce šroubu, vyplývající ze vzájemné polohy hrotů jazýčků a indikačního znamení, a lze jednoznačně stanovit zda ještě existuje nějaká torzní rezerva hodnoceného šroubu pro jeho další utažení přes mez kluzu. Přípravek je univerzální pro všechny šrouby daného průměru s různými mezními trvalými zkrouceními vyplývajícími z určení pro různé pevnostní aplikace tzn. různými vzájemnými úhlovými pootočeními indikačních značek a znamení nastavenými při výrobě šroubu.

55

Přehled obrázků na výkresech

Vyhodnocovací přípravek podle vynálezu je přiblížen pomocí připojených vyobrazení. Obr. 1 axonometricky znázorňuje vzájemnou polohu diagnostikovaného šroubu a vyhodnocovacího přípravku v poloze před vlastním vyhodnocováním, obr. 2 pohled shora ve směru P na obě součásti v dotyku při vyhodnocování a obr. 3 znázorňuje rozvinutý tvar vyhodnocovacího přípravku. Na obr. 4 je příčný řez A-A složeným systémem v akci a na obr. 5 je příčný řez samotným přípravkem. Obr. 6 zobrazuje čelní pohled směrem W na vyhodnocovací konfiguraci indikačního znamení nepoužitého šroubu a hrotů odečítacích jazýčků vyhodnocovacího přípravku v běžném případě šroubu s výchozím kondičním úhlem $\beta_{\max}$ menším než 90° , obr. 7 takovou limitní diagnostickou konfiguraci ještě naposled použitelného šroubu, obr. 8 totéž již při trvalém zkroucení signalizujícím nutné vyřazení šroubu z montážního procesu a obr. 9 variantu vyhodnocení nepoužitého šroubu s výchozím kondičním úhlem $\beta_{\max}$ mezi 90 a 180° .

Příklady provedení vynálezu

Vynález bude objasněn na příkladu provedení pro běžný šroub s pravým stoupáním závitu. Šroub 1, podle obr. 1, s osou $o-o$ a s dříkem 8 je při výrobě opatřen na hlavě indikačními značkami 5 dutého tvaru a na volném konci své závitové části 4 indikačním znamením 13, úhlově předbíhajícím ve směru utahovacího momentu M lokaci dutých indikačních značek 5 na opačném konci šroubu 1 o výchozí kondiční úhel $\beta_{\max}$. Úhel $\beta_{\max}$ je totožný s ještě akceptovatelným úhlem α dovoleného trvalého zkroucení šroubu 1 před jeho posledním možným použitím bez újmy kvality. Zmíněný úhel α je nutno zjistit na konkrétním šroubu v podmínkách každého potenciálního výrobce experimentálně v závislosti na měření velikosti předpětí šroubu při opakovaném utahování stejným postupem a následně podle něj také nastavit polohu tvářecího nářadí pro výrobu znamení 13.

Vyhodnocovací přípravek 2 znázorněný na obr. 1 je vytvořen z deskového polotovaru nástřihem podle obr. 3 a následným jednoduchým ohnutím podél linií $c-c$, $n-n$ a $m-m$. V konečném tvaru představuje vyhodnocovací přípravek 2 třírozměrný tenkostěnný profil tvaru M nebo obráceného U o tloušťce t , délce l a světlé šířce b . Jeho důležité části jsou lože 7 závitové části 4 šroubu 1, opěra 10 dříku 8 šroubu 1, bočnice 16, spojovací můstek 11, základací zámky 6 a odečítací jazýčky 3 a 9 s hroty 14.

Tvarování deskového polotovaru přípravku 2 ohybem je sladěno s návrhem jeho rozvinutého tvaru tak, aby osa šroubu $o-o$ po jeho vložení do přípravku ve směru P na lože 7 a opěru 10 ve tvaru opticky výškově padla právě do linie $x-x$, spojující hroty 14 odečítacích jazýčků 3 a 9. Současně se předpokládá, že ohybem se při výrobě přípravku 2 přiměřeně přiblíží vzdálenost s hrotů 14 tak, aby byla jen o nutnou vůli větší, než je průchozí vnější průměr závitu d šroubu 1. Nutná difference délek a hloubek při ohýbání partií 7, 10 a 11 je kompenzována rozdílnými zaobleními profilů M a případně i vyrovnávacím meandrem u můstku 11 tak, aby svislé bočnice 16 přípravku 2 byly výsledně vzájemně rovnoběžné. Největší světlou výšku h přípravku 2 je výhodné volit o málo větší, než je velikost poloviny průměru D integrované podložky pod hlavou šroubu 1. Orientaci a skladování vyhodnocovacího přípravku 2 pak usnadňuje otvor 12.

Aplikace přípravku a provedení diagnózy je následující: Testovaný šroub 1 se podle obr. 1 založí ve vertikálním směru P do lože 7 a na opěru 10 vyhodnocovacího přípravku 2, který spočívá svými bočnicemi 16 na alespoň přibližně rovné podložce 15. Poté se otáčením a axiálním doražením ve směru své osy $o-o$ upraví poloha šroubu 1 tak, že indikační značky 5 šroubu svým dutým tvarem bez vůle přilehnou do základacích známek 6 přípravku 2, jak znázorňuje obr. 2. Vyhodnocení výsledku detekce kondičního úhlu β potom probíhá ze strany závitového konce 4 šroubu 1, tedy ve směru W. Aktuální konfigurace kondičních úhlů β a filozofii jejich vyhodnocení znázorňují obr. 6 až 9. Na obr. 6 je zobrazen stav kondičního úhlu $\beta_{\max}$ u nepoužitého šroubu, kde se

projeví jako maximálně kladně orientovaný úhel polohy indikačního znamení 13 ve směru vektoru utahovacího momentu M šroubu 1 s počátkem na linii x-x spojnice hrotů 14 odečítacích jazýčků 3 a 9. Takto pojatý orientovaný kondiční úhel β se s počtem utažení přes mez kluzu zmenšuje. Krajní případ představuje konfigurace na obr. 7, kde je právě $\beta = 0$. Takový šroub lze ještě naposledy použít, na rozdíl od konfigurace na obr. 8, kde již vůči hrotům 14 odečítacích jazýčků 3, 9 a jejich linii x-x záporně orientovaný kondiční úhel β další použití nedovoluje. Popsaný postup vystihuje nejčastější a nejjednodušší případ, kdy je zjištěný úhel α akceptovatelného zkroucení menší než 90° . Pokud ale je úhel α větší než 90° , což může přicházet v úvahu u velmi dlouhých šroubů, nemohou být indikační znamení 13 z důvodu nebezpečí zaměnitelnosti již jednoduše symetrická, jak ukazuje obr. 9. Vodítkem je pak i technologický požadavek, aby výslednice tvářecích sil na závitovém čele opět ležela v ose o-o šroubu 1.

Další možností univerzálnějšího řešení vyhodnocovacího přípravku také představuje zde blíže neznázorněná dvoudílná verze s nastavitelnou délkou l, opatřená saněmi v oblasti bočnic, posuvnými ve směru osy o-o, která je vhodná pro jeden typ šroubů různých délek.

Průmyslová využitelnost

Vyhodnocovací přípravek podle vynálezu je využitelný pro jednoduchý a spolehlivý výběr opětovně použitelných šroubů utahovaných přes mez kluzu až do maximální hodnoty trvalé úhlové deformace jejich dřívku, čímž je zajištěna značná úspora nákladů nejen na nové šrouby, ale i na jejich skladování.

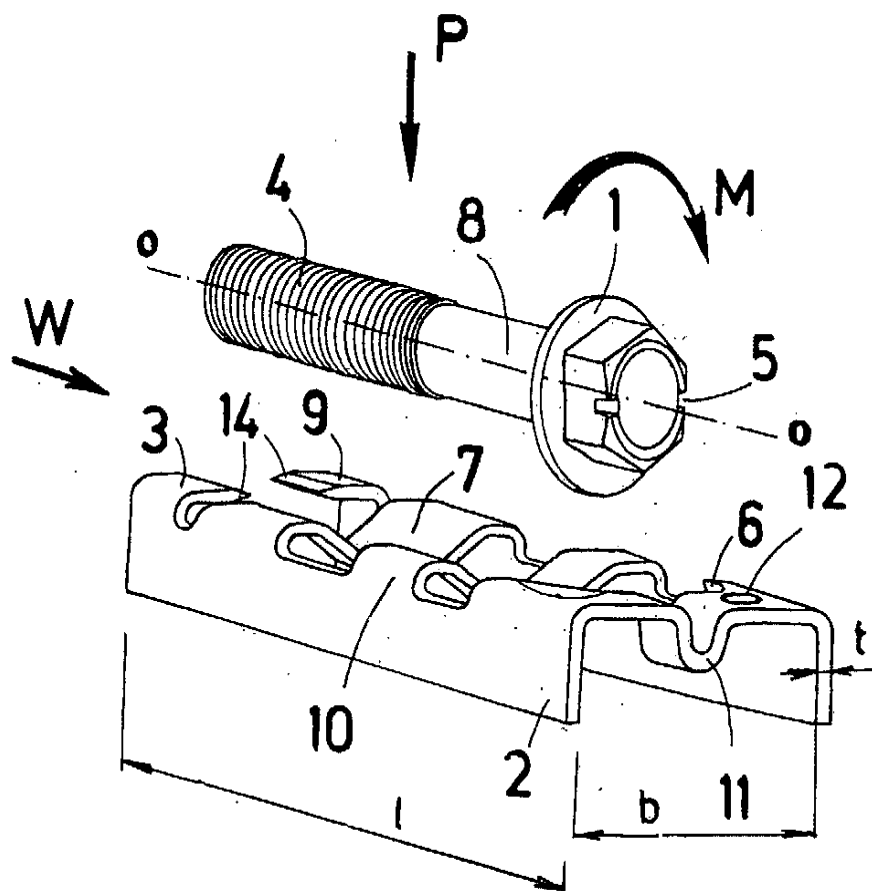
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Vyhodnocovací přípravek (2) pro výběr použitelných šroubů utahovaných přes mez kluzu a opatřených indikačními značkami (5) v oblasti hlavy šroubu a indikačními znameními (13) na volném konci jeho závitové části (4), přičemž indikační znamení (13) ještě nepoužitého šroubu (1) předbíhá v čelní osově projekci umístění indikační značky (5) ve směru vektoru utahovacího momentu (M) šroubu (1) o úhel (α) krajně akceptovatelného trvalého zkroucení šroubu (1) kolem osy (o-o), **vyznačující se tím**, že je opatřen zakládacími známkami (6) pro kontakt s indikačními značkami (5) šroubu (1), a odečítacími jazýčky (3), (9) v oblasti volného konce závitové části (4) šroubu (1) založeného do přípravku (2), přičemž tloušťková rovina symetrie zakládacích známek (6) prochází spojnici (x-x) hrotů (14) odečítacích jazýčků (3) a (9).

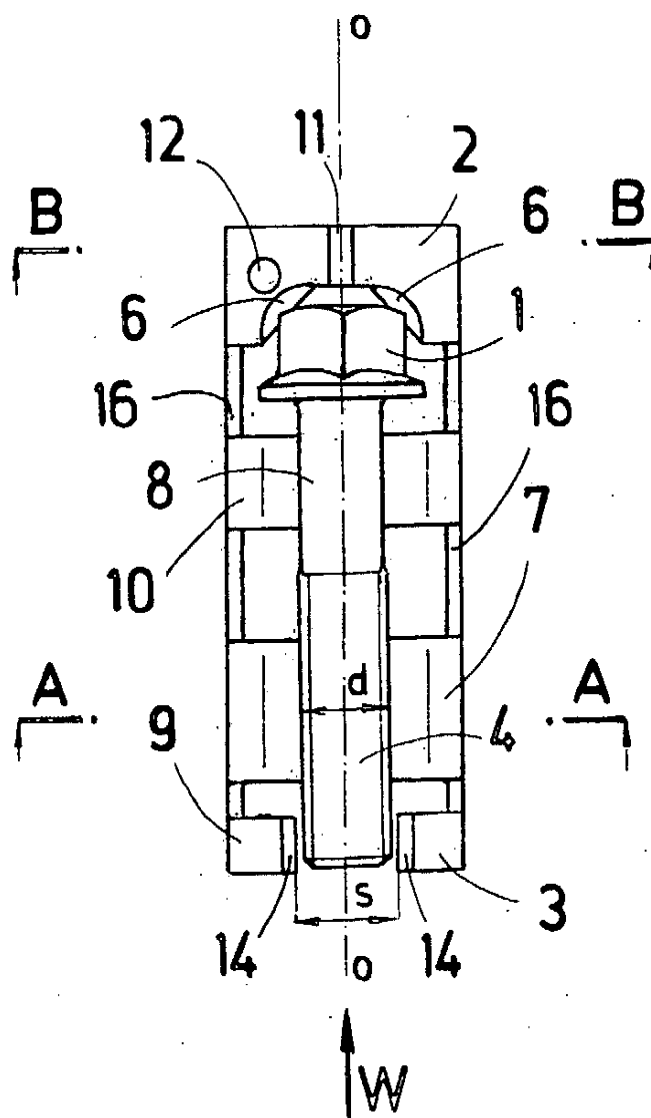
2. Vyhodnocovací přípravek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je zhotoven jako tenkostěnný profil o tloušťce (t) a je opatřen ložem (7) a opěrou (10) pro radiální fixaci šroubu (1), přičemž osa (o-o) šroubu (1) založeného do přípravku (2) protíná spojnici (x-x) hrotů (14) odečítacích jazýčků (3) a (9).

3. Vyhodnocovací přípravek podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že je jednodílný s pevnou délkou (l) vytvořený ohýbáním z polotovaru deskového tvaru.

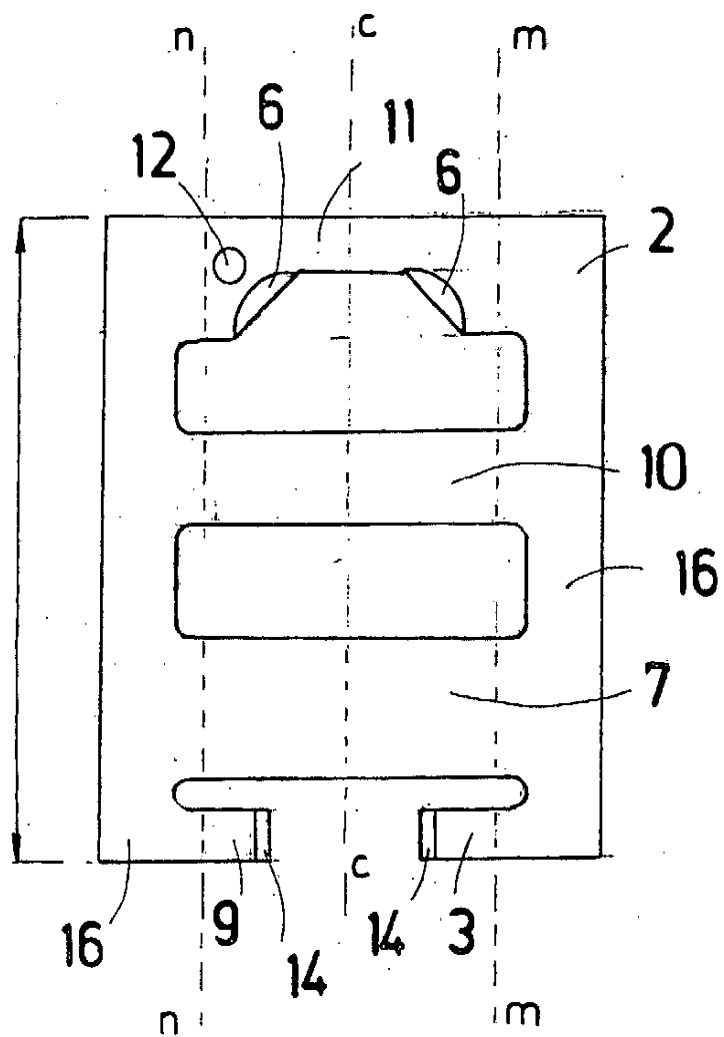
4. Vyhodnocovací přípravek podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že je proveden jako dvoudílný se vzájemně rovnoběžnými stěnami (16) a s posuvně nastavitelnou délkou (l) ve směru osy (o-o) šroubu (1).



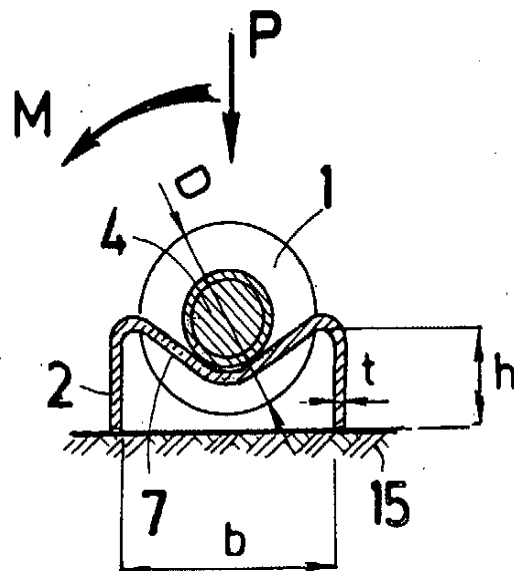
Obr.1



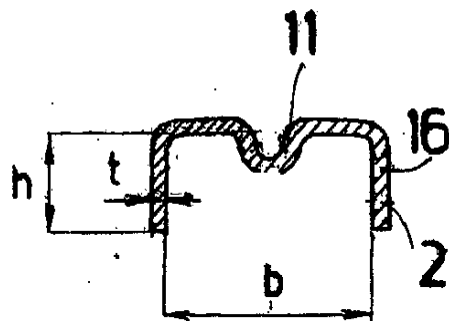
Obr. 2



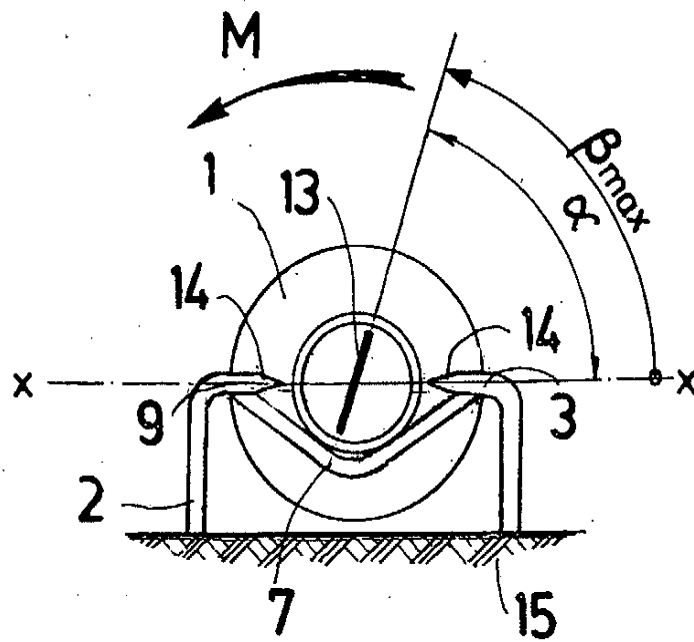
Obr. 3



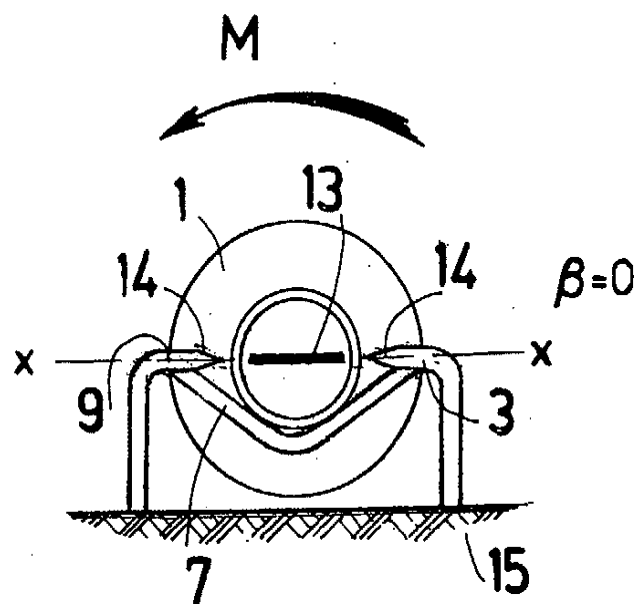
Obr.4



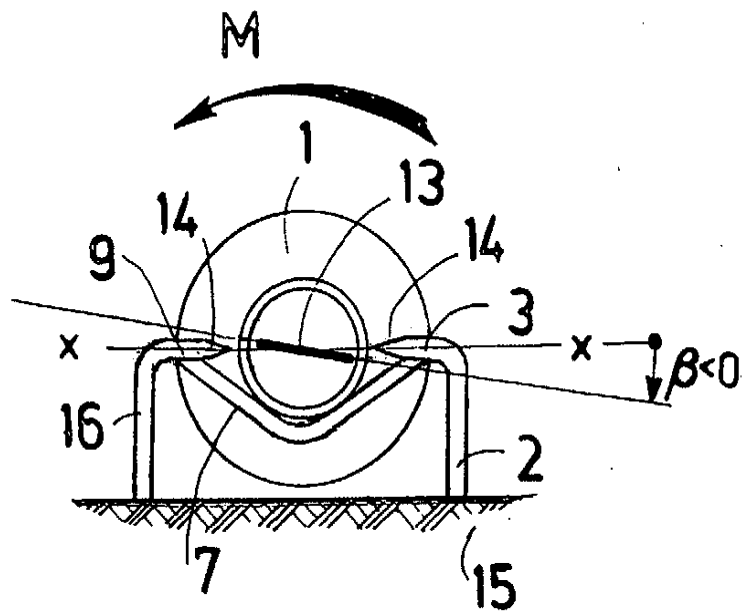
Obr. 5



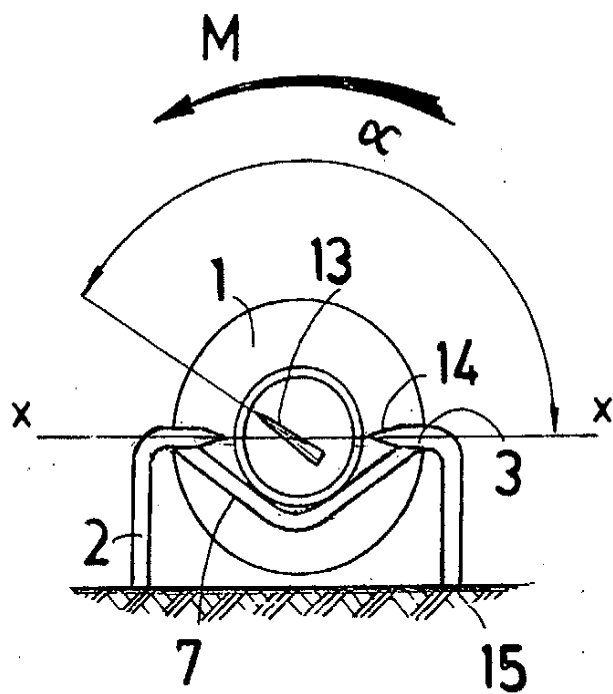
Obr.6



Obr.7



Obr. 8



Obr. 9

Konec dokumentu
