

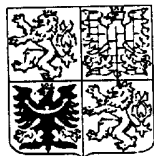
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

285 026

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **450-95**

(22) Přihlášeno: **21. 02. 95**

(30) Právo přednosti:
23. 02. 94 DE 94/4405749

(40) Zveřejněno: **15. 11. 95**
(Věstník č. 11/95)

(47) Uděleno: **03. 03. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **12. 05. 99**
(Věstník č. 5/99)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

B 23 D 77/00

B 23 B 27/16

(73) Majitel patentu:

MAPAL Fabrik für Präzisionswerkzeuge,
Aalen, DE;

(72) Původce vynálezu:

Kress Dieter dr., Aalen, DE;
Haeberle Friedrich, Lauchheim, DE;

(74) Zástupce:

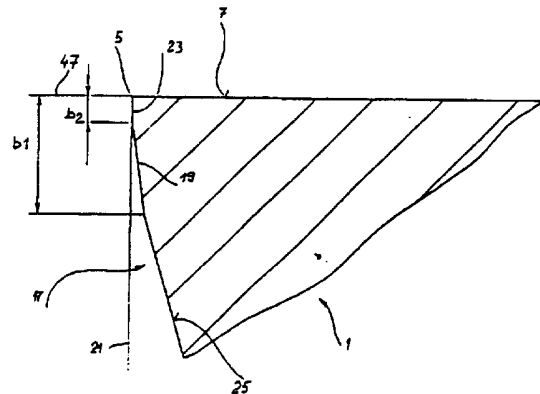
Holas A., Křížová 4, Brno, 60300;

(54) Název vynálezu:

Nožová destička výstružníku

(57) Anotace:

Mezi vedlejším břitem (5, 5', 50) a první oblastí (19) hřbetní plochy je upravena, na vedlejší břit (5, 5', 50) bezprostředně navazující, druhá oblast (23) hřbetní plochy, která svírá s rovinou (47) úhel o velikosti v rozsahu 88,5° až 89,5°.



Nožová destička výstružníku

Oblast techniky

Vynález se týká nožové destičky výstružníku s nejméně jedním hlavním břitem a na něj navazujícím vedlejším břitem, uspořádanými na rozhraní nožového čela a hřbetní plochy, která má u vedlejšího břitu upravenou první oblast hřbetní plochy, svírající s rovinou, vedenou vedlejším břitem a osou otáčení výstružníku, úhel o velikosti 83° .

Dosavadní stav techniky

Výstružníky tohoto druhu slouží pro jemné opracování ploch otvorů s cílem dosáhnout velmi přesné geometrie otvoru při velmi vysoké kvalitě povrchu. Proto jsou výstružníky tohoto druhu vybavené dvěma vodicími lištami, které jsou, stejně jako nožová destička, vsazené do drážek, umístěných na obvodové ploše výstružníku. Hlavní a vedlejší břit nožové destičky, které jsou ve styku se stěnou otvoru, vyčnívají z povrchu výstružníku o něco víc než vodicí lišty. Toto uspořádání slouží k tomu, aby se zabránilo příliš velkým přitlačným silám na povrch vodicích lišt, takže opracovaná stěna otvoru se nepoškodí a nástroj je přitom v otvoru optimálně vedený.

Existuje základní poznatek při opracování povrchu otvorů, podle kterého po prvním vložení nožové destičky do výstružníku na začátku opracování otvorů nastává tak zvané počáteční opotřebení, které je podstatně vyšší, než následné opotřebení. Je proto potřebné po určitém čase dodatečně nastavit přesah nožové destičky nad povrch tělesa výstružníku, aby se vyrovnalo počáteční opotřebení a dosáhl se požadovaný rozměr otvoru. Po dobu prvního opracování ploch otvorů vyčnívá nožová destička nad povrchem vodicích lišt víc jak po počátečním opotřebení. Tím vzniká relativně nepřesné vedení výstružníku uvnitř opracovávaného otvoru, takže geometrie, např. kruhovitost otvoru, ale i kvalita povrchu opracovávaného otvoru nesplňují kladené požadavky. Během vyššího počátečního opotřebení se nedají splnit zvláště vysoké požadavky na geometrii a kvalitu povrchu otvoru, ledaže by se braly v úvahu četné nastavovací práce, což vede k ne hospodárnému způsobu práce.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je proto vytvořit výstružník, který nemá uvedené nevýhody a u kterého zvláště počáteční opotřebení není prakticky vyšší než následné opotřebení. Tato úloha je vyřešena nožovou destičkou výstružníku s nejméně jedním hlavním břitem a na něj navazujícím vedlejším břitem, uspořádanými na rozhraní nožového čela a hřbetní plochy, která má u vedlejšího břitu upravenou první oblast hřbetní plochy, svírající s rovinou, vedenou vedlejším břitem a osou otáčení výstružníku, úhel o velikosti 83° , jejíž podstata spočívá zejména v tom, že mezi vedlejším břitem a první oblastí hřbetní plochy je upravena, na vedlejší břit bezprostředně navazující, druhá oblast hřbetní plochy, která svírá se zmíněnou rovinou úhel o velikosti v rozsahu $88,5^\circ$ až $89,5^\circ$.

Tím, že se pamatuje na doplňkovou oblast hřbetní plochy, která navazuje bezprostředně na vedlejší břit a vykazuje daný úhel hřbetu, se v oblasti vedlejšího břitu řezné destičky vytvoří doplňková vodicí plocha, takže se zde výstružník může kromě o vodicí lišty opírat během opracování povrchu otvoru. Vede to ke klidnému a rovnoměrnému pohybu nástroje v otvoru, takže opotřebení nožové destičky po dobu opracování otvorů je velmi rovnoměrné. Zejména podstatně vyššímu počátečnímu opotřebení, které je zřejmé při prvním opracování otvoru u známých nástrojů, se dá tímto způsobem prakticky zcela zabránit. Není tedy nutné po prvním nasazení výstružníku žádné dodatečné nastavování, jako je tomu u stávajících nástrojů.

5 Zvlášť výhodné je příkladné vyhotovení nožové destičky, u kterého úhel mezi druhou oblastí hřbetní plochy a rovinou, vedenou vedlejším břitem a osou otáčení výstružníku, má velikost 89° . Tento sklon hřbetní plochy vede k tomu, že hřbetní plocha při opracovávání povrchu otvoru slouží jako vodící plocha pro nožovou destičku a tím pro celý nástroj.

10 Dále je výhodné příkladné vyhotovení nožové destičky, u níž druhá oblast hřbetní plochy má svoji šířku, měřenou v rovině kolmé k rovině, vedené vedlejším břitem a osou otáčení, o velikosti v rozsahu od 6/100 mm do 1/10 mm, nejlépe však 8/100 mm. Účelné přitom je, když na první oblast hřbetní plochy navazuje třetí oblast hřbetní plochy, která svírá s rovinou vedenou břitem a osou otáčení výstružníku, úhel, který je menší než úhel, který svírá s touto rovinou první oblast hřbetní plochy, přičemž jako optimální se jeví, když úhel má velikost 75° . Tímto provedením je zajištěno, že účinkem doplňkových hřbetních ploch nevznikají na povrchu opracovaných otvorů příliš vysoké přitlačné síly.

15 Dále je výhodné vyhotovení, u kterého je např. nožová destička vyhotovená ve tvaru pravoúhlého rovnoběžníku a vedlejší břit je upraven podél její podélné hrany, přičemž každý z vedlejších břitů přechází na jednom svém konci do hlavního břitu a vzájemná poloha hlavních břitů je diagonální. Toto provedení umožňuje nožovou destičku po opotřebení z nástroje vyjmout a po otočení o 180° znovu do nástroje zasadit, přičemž hrany nožové destičky, protilehlé dosavadnímu hlavnímu a vedlejšímu břitu, mohou teď sloužit jako nové hlavní a vedlejší břity.

20 Konečně je výhodné provedení výstružníku, při kterém je nožová destička vytvořená jako mnohoúhelník, výhodně šestiúhelník, v jehož každém rohu je upraven hlavní břit, na který navazuje vedlejší břit. Získá se tak u šestiúhelníku šest hlavních a šest vedlejších břitů, takže relativně drahý materiál nožové destičky se může použít vícekrát.

Další výhody a významenky vyplývají z popisu příkladných provedení.

30

Přehled obrázků a výkresů

Podstata vynálezu je v další části blíže vysvětlena pomocí výkresu, na němž znázorňuje obr. 1 pohled na přední stranu prvního příkladného vyhotovení nožové destičky, obr. 2 řez nožovou destičkou podle podél čáry II - II z obrázku 1, obr. 3 značně zvětšený dílčí pohled na břit nožové destičky, znázorněné na obr. 1 a 2, obr. 4 značně schematický pohled na přední stranu dalšího příkladného vyhotovení nožové destičky, obr. 5 pohled na čelní stranu výstružníku s jednou destičkou, obr. 6 diagram, ve kterém je vynesena závislost zvoleného rozměru opracovaného otvoru na trvanlivosti nožové destičky podle obrázku 1, obr. 7 diagram, ze kterého je vidět povrch otvoru, dosažitelný pomocí výstružníku s nožovou destičkou podle předmětu vynálezu, a obr. 8 diagram, ve kterém je vynesena závislost rozměru otvoru na trvanlivosti břitu hrany při použití dosavadních výstružníků.

Popis příkladných provedení

50 Obrázek 1 představuje v čelním pohledu nožovou destičku 1 v podstatě ve tvaru pravoúhlého rovnoběžníku, přičemž je vidět přední stranu, případně nožové čelo 7. Pravá horní hrana nožové destičky 1 je zkosená. Je zde hlavní břit 3, na který navazuje vedlejší břit 5, který probíhá podél hrany nožové destičky 1. Při opracování otvoru se nožová destička 1 upíná do výstružníku takovým způsobem, že hlavní břit 3 se zasouvá do opracovaného otvoru jako prvý a ubírá materiál ze stěny otvoru. Jemnější opracování povrchu otvoru se potom uskutečňuje v oblasti vedlejšího břitu 5. Při opracovávání otvoru pomocí této zobrazené nožové destičky 1 se oddělují třísky s tloušťkou asi 1,5/10 mm.

Nožová destička 1 je zobrazená jako otočná. To znamená, že oproti hlavnímu břítu 3 se diagonálně nachází další hlavní břit 3', na který se napojuje odpovídající vedlejší břit 5'. Jakmile se břity 3, 5 opotřebí, nožová destička 1 se může vložit do výstružníku pootočená o 180° , takže se mohou použít dosud nepoužité břity 3', 5'.

V nožovém čele 7 nožové destičky 1 je upraven upínací zárez 9, který je v podstatě vytvořen v podobě písmene V. Nejhlubší bod upínacího zárezu 9 je naznačen čarou 11. Do upínacího zárezu 9 zasahuje známým způsobem upínací lišta, pomocí které je nožová destička 1 držena v jedné drážce, upravené na obvodové ploše výstružníku.

Z důvodů přehlednosti není na obrázku 1 znázorněno, že podél hran 13, 13', mohou být na nožovém čele 7 uloženy napínací vodící plochy, které slouží k ovlivnění třísek, odebraných ze stěn otvorů.

Obrázek 2 znázorňuje schematicky čelní pohled na nožovou destičku 1, ze kterého je zřejmá její základní konstrukce. Podstatné je to, že šířka nožového čela 7 je větší jak šířka zadní strany 15 nožové destičky 1. Plochy, navazující na vedlejší břit 5, 5', se označují jako hřbetní plochy 17, 17'. Celkově je zřejmé, že průřez nožové destičky 1 je v podstatě lichoběžníkový.

Obrázek 3 představuje ve velkém zvětšení řez nožovou destičku 1 v oblasti vedlejšího břítu 5. Při tomto zvětšení je zřejmé, že hřbetní plocha 17 má více oblastí.

Zřetelně rozeznatelná je první oblast 19 hřbetní plochy 17, která z pohledu od vedlejšího břítu 5 klesá pod úhlem cca 7° doleva proti myšlené horizontální čáře 21, respektive svírá úhel 83° s rovinou 47, vedenou vedlejším břitem 5 a osou otáčení výstružníku, podle obr. 5. První oblast 19 hřbetní plochy 17 nesáhá až k vedlejšímu břítu 5. Je zde upravena druhá oblast 23 hřbetní plochy 17, bezprostředně hraničící s vedlejším břitem 5, jejíž úhel sklonu, označený jako hřbetní úhel, je větší než úhel první oblasti 19 hřbetní plochy 17. Hřbetní úhel mezi druhou oblastí 23 hřbetní plochy 17 a rovinou 47 je s výhodou 89° . Může však mít hodnotu v rozmezí od $89,5^\circ$ do $88,5^\circ$.

Na první oblast 19 hřbetní plochy 17 navazuje třetí oblast 25 hřbetní plochy 17, která svírá s rovinou 47 úhel 75° , který je menší, než hřbetní úhel první oblasti 19 hřbetní plochy 17.

Z obrázku 3 je zřejmé, že vedlejší břit 5 je průsečíkem dvou rovin, z nichž první rovina splývá s nožovým čelem 7 a druhá rovina splývá s druhou oblastí 23 hřbetní plochy 17.

Šířka b₂ druhé oblasti 23 hřbetní plochy 17, měřená od vedlejšího břítu 5, má velikost zejména $8/100$ mm. Může však být v rozsahu přibližně od $6/100$ mm až maximálně do $1/10$ mm.

Celková šířka b₁ první oblasti 19 hřbetní plochy 17, měřená od vedlejšího břítu 5, má velikost například $0,8$ až 1 mm, přičemž tento rozměr zahrnuje i šířku b₂. Třetí oblast 25 hřbetní plochy 17 se rozprostírá až po zadní stranu 15 nožové destičky 1.

Obrázek 4 zobrazuje velmi schematicky půdorysný pohled na přední stranu nožové destičky 10, která je vytvořena jako mnohoúhelník, v tomto případě jako šestiúhelník. Nyní je v oblasti každého rohu jeden hlavní břit 30 a na něj navazující vedlejší břit 50, takže na zde zobrazené nožové destičce 10 je celkem šest hlavních břitů 30 a šest vedlejších břitů. Nožová destička 10 může být na čele 70 opatřena upínacími zářezy, které slouží k upevnění nožové destičky 10 ve vhodné drážce, která je upravena v základním tělese příslušného výstružníku.

V oblasti vedlejšího břítu 50 uvažované oblasti hřbetní plochy 17 jsou vytvořeny identicky jako u nožové destičky 1, takže v tomto ohledu lze odkázat na zvětšený řez podle obr. 3. To tedy

znamená, že na vedlejší břit 50 navazuje druhá oblast 23 hřbetní plochy 17, která svírá s rovinou 47 úhel 89° . Na ni navazuje první oblast 19 hřbetní plochy 17, která svírá s rovinou 47 úhel 83° . Tato nakonec přechází do třetí oblasti 25, svírající s rovinou 47 úhel 75° .

- 5 Obrázek 5 představuje schematický půdorysný pohled na čelní stranu výstružníku 31, v jehož obvodové stěně 33 je první drážka 35 pro umístění nožové destičky 1, druhá drážka 37 pro umístění první vodící lišty 39 a třetí drážka 41 pro umístění druhé vodící lišty 43. Myšlená střední osa 45 první vodící lišty 39 svírá s rovinou 47, procházející vedlejším břitem 5 nožové destičky 1 a osou otáčení výstružníku, úhel 40° . Druhá vodící lišta 43 leží protilehle k nožové destičce 1.

Směr otáčení výstružníku 31 při opracovávání otvoru je na obrázku 5 vyznačen šipkou. Při tomto otáčení břity 3, 5 ubírají třísky ze stěny otvoru.

- 15 Při rotaci výstružníku 31 vnější hrana nožové destičky 1 opisuje tak zvanou oběžnou kružnici 49, jejíž průměr je větší než průměr oběžné kružnice vnějších ploch vodících lišt 39, 43. To znamená, že nožová destička 1 v radiálním směru vyčnívá z obvodové stěny 33 výstružníku 31 víc než povrchy vodících lišt 39, 43.

- 20 Při opracování otvoru působí na hlavní břit 3 a vedlejší břit 5 nožové destičky 1 síly, přenášené na výstružník 31 a způsobující jeho naklopení, na základě kterého se zadní hrana 51 první vodící lišty 39 a přední hrana 53 druhé vodící lišty 43 dostávají do styku ze stěnou otvoru. Přitom je však třeba vycházet ze skutečnosti, že hrany 51, 53 jsou vytvořeny jako zaoblené oblasti, takže při opření výstružníku 31 nedochází k poškození povrchů otvorů. Při naklopení výstružníku 31 se nožové čelo 7 vychýlí ze svislé osy, takže hřbetní plocha 17 se dostane blíže ke stěně opracovávaného povrchu. Je zřejmé, že hřbetní plocha 17 slouží k tomu, aby se zabránilo styku se stěnou otvoru a tím poškození opracovávané stěny otvoru.

- 30 Druhá oblast 23 hřbetní plochy 17 nožové destičky 1 slouží skoro jako dosedací plocha, a tím jako doplňkové vedení výstružníku 31 v opracovávaném otvoru. Výstružník 31 dosedá tedy na stěnu otvoru jednak druhou oblastí 23 hřbetní plochy 17, jednak první vodící lištou 39 a konečně druhou vodící lištou 43.

- 35 Pomocí speciálního vytvoření hřbetní plochy 17 se v oblasti řezné destičky 1 vytvoří přesně definovaná dosedací plocha. Totéž platí, když je nožová destička 10 vytvořena jako šestihran a má tedy tvar podle obr. 4.

Výstružník 31 je z důvodu speciálního tvarování řezné destičky 1 v opracovávaném otvoru optimálně veden, takže vytváří vynikající geometrii otvoru a zejména dobrý kvalitní povrch.

- 40 Nástroj se v opracovávaném povrchu pohybuje klidně, takže se počáteční opotřebení redukuje na minimum. Při nastavení přesahu aktivní řezné hrany nožové destičky 1 proti vodícím lištám 39, 43 již není nutné přihlížet na stávající počáteční opotřebení. Z důvodu malého přesahu se popisovaný klopný pohyb výstružníku 31 v otvoru redukuje, čímž se geometrie otvoru a kvalita povrchu dostatečně zlepší.

- 50 Pomocí speciálního vytvoření hřbetní plochy 17 nožové destičky 1 se zabráni především nadměrné velikosti počátečního opotřebení, jež převyšuje obvyklé opotřebení, takže kromě jmenovaných výhod se dodatečně dá zjistit, že na výstružníku 31 není nutné dělat dodatečné nastavování. Dá se zjistit, že nožová destička 1 je v základním tělese výstružníku 31 upevněna tak, že daný vnější průměr výstružníku 31, definovaný aktivním břitem a protilehlou druhou vodící lištou 43, je nastavitelný.

Uvedené výhody výstružníku 31 dokumentuje obrázek 6, na kterém je diagram, na němž je zobrazena drsnost opracovaného povrchu v závislosti na opotřebení nožové destičky 1 v metrech. Je zřejmé, že kvalita povrchu při opotřebení 6 m zůstává prakticky zachována. Zvlášť se ukazuje, že po prvním použití výstružníku 31, tedy až po dosažení opotřebení asi 1 m a až po opotřebení 6 m, nenastává prakticky žádná změna drsnosti.

Totéž vyplývá při posuzování průměru otvoru, dosaženého pomocí výstružníku 31, což bude vysvětleno blíže pomocí obrázku 7. Na tomto obrázku je v diagramu uvedena závislost průměru otvoru na opotřebení, vyjádřeném v metrech. Ukazuje se, že průměr otvoru, například z dané velikosti 20,407 mm, klesl na 20,404 mm, přičemž zejména během prvního nasazení nástroje nelze zjistit žádné počáteční opotřebení. Na základě obrázku 8 je například znázorněno, že průměr otvoru, dosažený pomocí dosavadního výstružníku během opotřebení 6 m, se výrazně zmenšil, např. z 19,217 mm na 19,201 mm. Přitom je zvlášť výrazné počáteční opotřebení, vznikající po dosažení opotřebení 1 m, které si bezpodmínečně vyžaduje dodatečné nastavení vnějšího poloměru nástroje.

Z porovnání obrázků 7 a 8 je pak zejména vidět, že úpravou hřbetní plochy 17 nožové destičky 1 se počáteční opotřebení prakticky úplně odstraní. Opotřebení nožové destičky 1 se počáteční opotřebení prakticky úplně odstraní. Opotřebení nožové destičky 1 po dobu celé trvanlivosti zůstává prakticky stejné. Dále je zřejmé, že výstružník 31 může být vybavený též více nožovými destičkami 1, uspořádanými za sebou ve směru jeho podélné osy. Tomuto většímu počtu nožových destiček 1 potom mohou být přiřazeny dvě vodící lišty 39, 43, tak jak to bylo vysvětleno na obr. 5.

Konečně je také možné, že výstružník 31 je zhotoven jako stupňovitý, u kterého je použito více nožových destiček 1, sloužících na opracování stupňovitých otvorů, a které jsou vytvořeny podle předcházejícího popisu.

Počáteční opotřebení nožových destiček, které je u dosavadních nástrojů zvlášť výrazné během opotřebení břitů 3, 5 do 1 m, neodlišuje se od opotřebení, ke kterému dochází během opotřebení břitů 3, 5 od 1 do 6 m. Ve všech případech může zvláštně tvarovaná hřbetní plocha 17, zvlášť její doplňková hřbetní plocha, vyznačující se velmi malým hřbetním úhlem, sloužit jako dodatečná vodící plocha, napomáhající optimální stabilizaci nástroje v opracovávaném otvoru. Tím, že se zabrání počátečnímu opotřebení, je možné minimalizovat přesah aktivního břitu vůči vodícím lištám, takže popisovaný klopný pohyb je ve všech případech redukován a tím geometrie a kvalita povrchu opracovávaného otvoru odpovídá nejvyšším kvalitám.

PATENTOVÉ NÁROKY

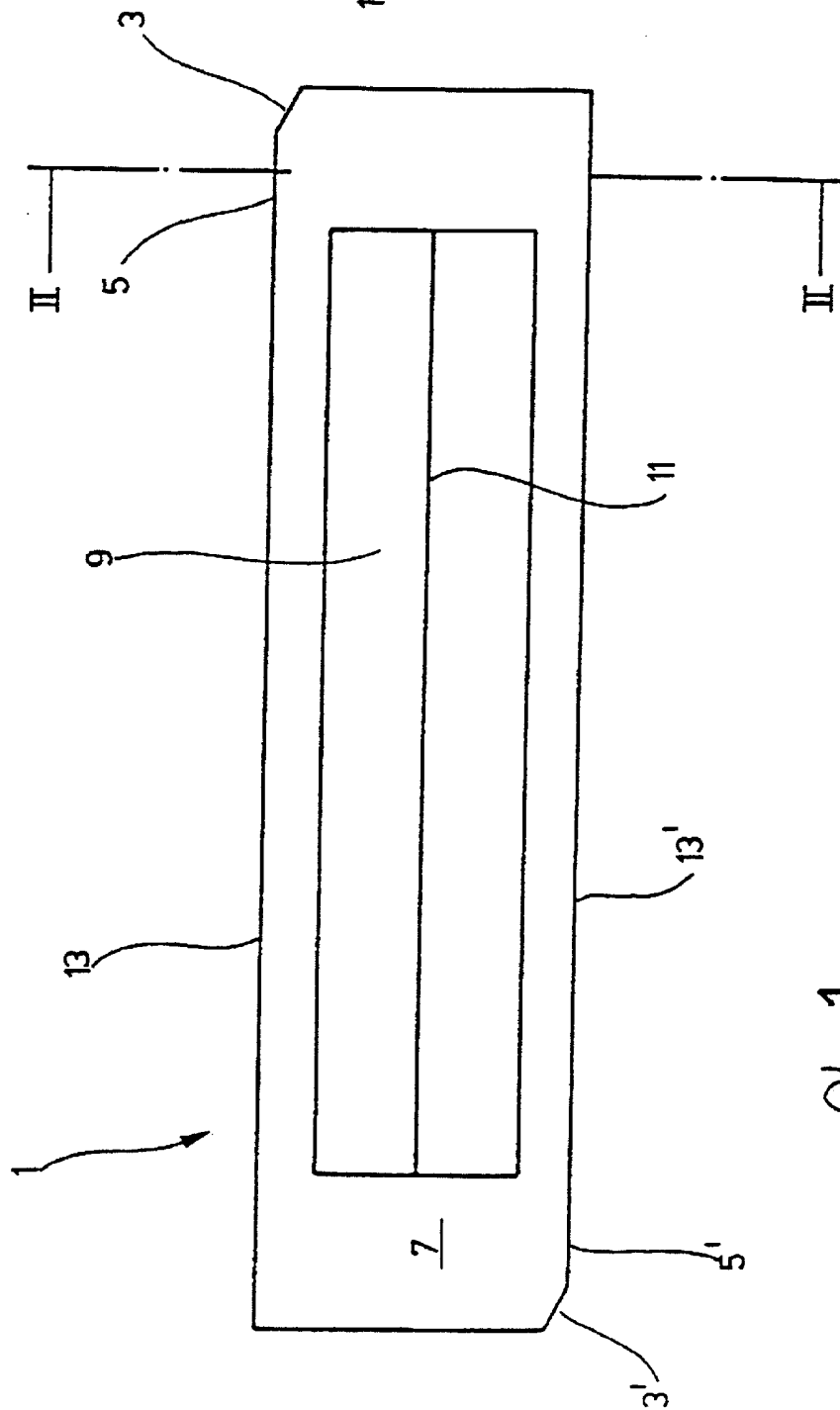
1. Nožová destička výstružníku, s nejméně jedním hlavním břitem a na něj navazujícím vedlejším břitem, uspořádanými na rozhraní nožového čela a hřbetní plochy, která má u vedlejšího břitu upravenou první oblast hřbetní plochy, svírající s rovinou, vedenou vedlejším břitem a osou otáčení výstružníku, úhel o velikosti 83°, **vyznačující se tím**, že mezi vedlejším břitem (5, 5', 50) a první oblastí (19) hřbetní plochy je upravena, na vedlejší břit (5, 5', 50) bezprostředně navazující, druhá oblast (23) hřbetní plochy, která svírá s rovinou (47) úhel o velikosti v rozsahu od 88,5° do 89,5°.

2. Nožová destička podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že velikost úhlu mezi druhou oblastí (23) hřbetní plochy a rovinou (47) je 89°.

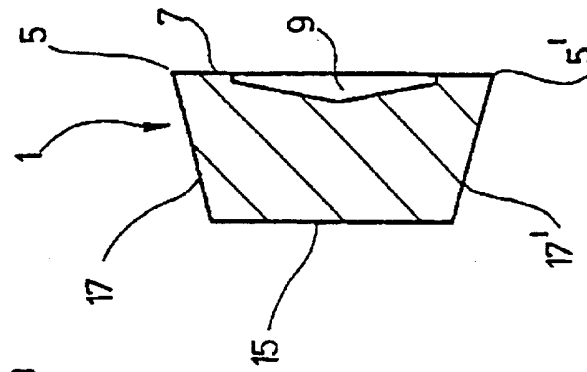
3. Nožová destička podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že druhá oblast (23) má svoji šířku (b_2), měřenou v rovině kolmé k rovině (47), o velikosti v rozsahu od 6/100 mm do 1/10 mm.
- 5 4. Nožová destička podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že šířka (b_2) je rovna 8/100 mm.
- 10 5. Nožová destička podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že na první oblast (19) hřbetní plochy navazuje třetí oblast (25) hřbetní plochy, která svírá s rovinou (47) úhel, který je menší než úhel, který s rovinou (47) svírá první oblast (19) hřbetní plochy.
- 15 6. Nožová destička podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že úhel mezi třetí oblastí (25) hřbetní plochy a rovinou (47) má velikost 75° .
7. Nožová destička podle nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že má v podstatě tvar pravoúhlého rovnoběžníku, přičemž vedlejší břit (5, 5') je upraven podél její podélné hrany (13, 13').
- 20 8. Nožová destička podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že každý z vedlejších břitů (5, 5') přechází na jednom svém konci do hlavního břitu (3, 3'), přičemž vzájemná poloha obou hlavních břitů (3, 3') je diagonální.
- 25 9. Nožová destička podle nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že má tvar mnohoúhelníku, v jehož každém z rohů je upraven jako hlavní břit (30), na který navazuje vedlejší břit (50).
10. Nožová destička podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že má tvar šestiúhelníku.

30

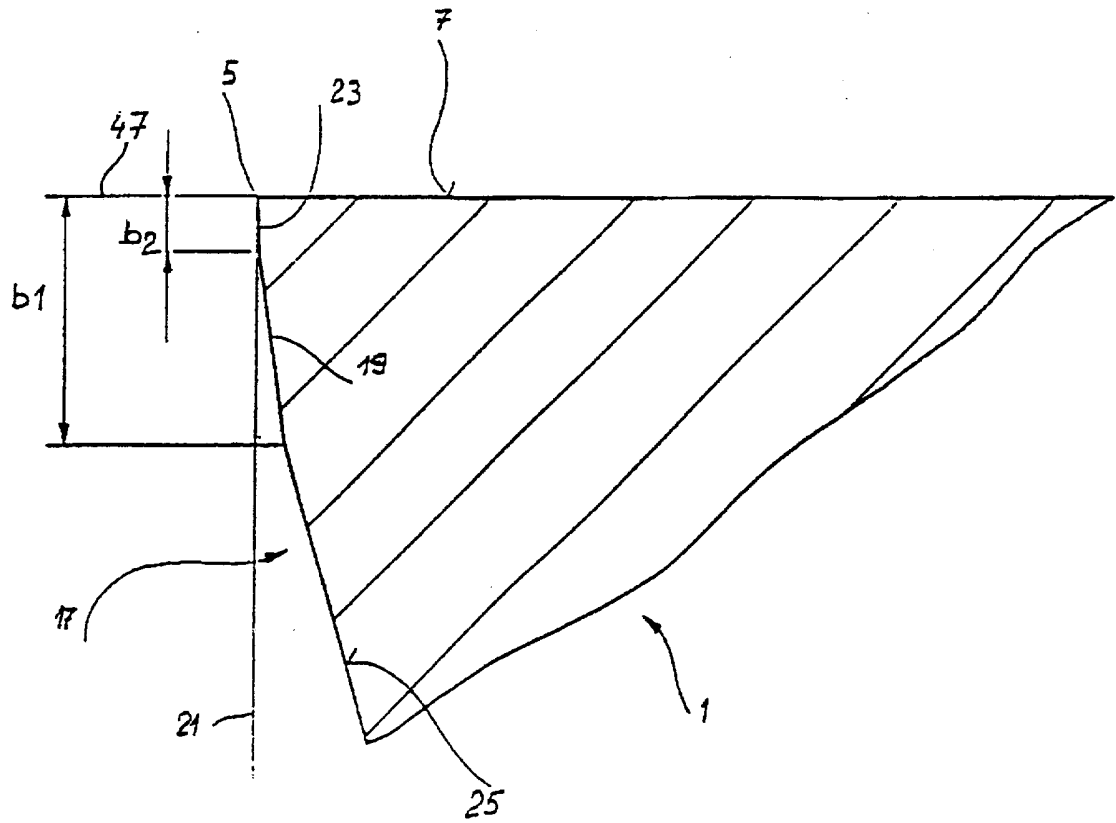
6 výkresů



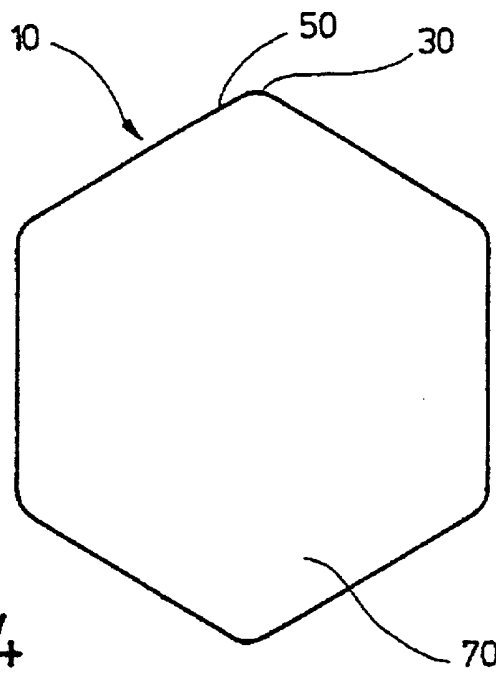
Obr. 1



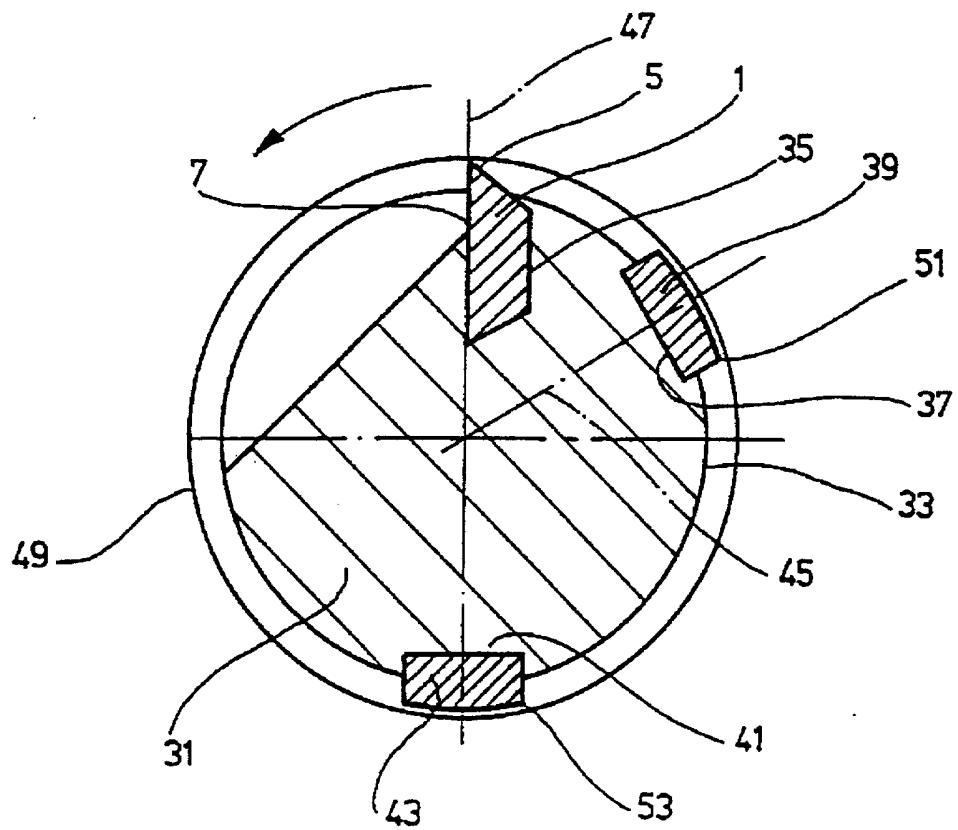
Obr. 2



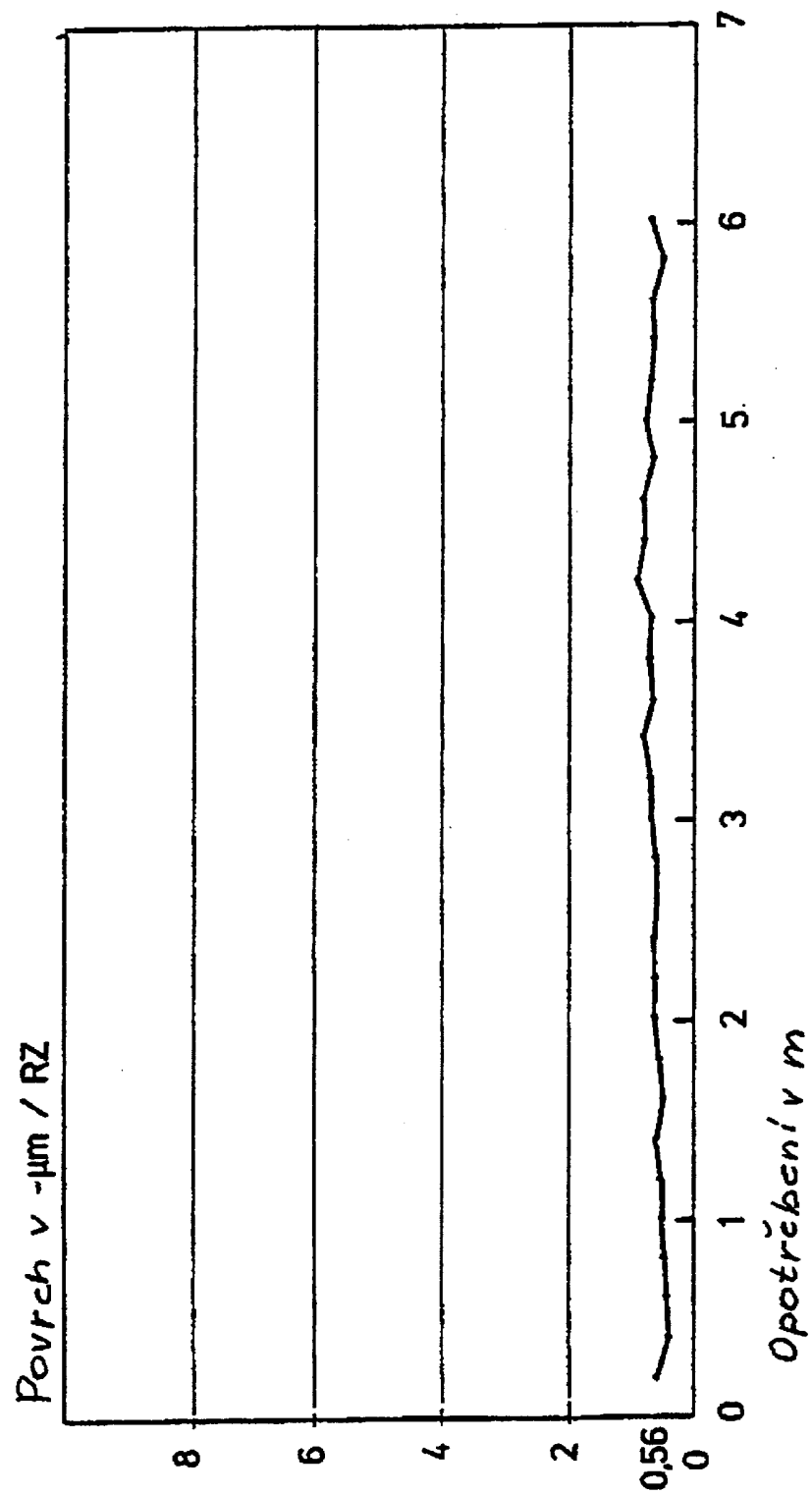
Obr. 3



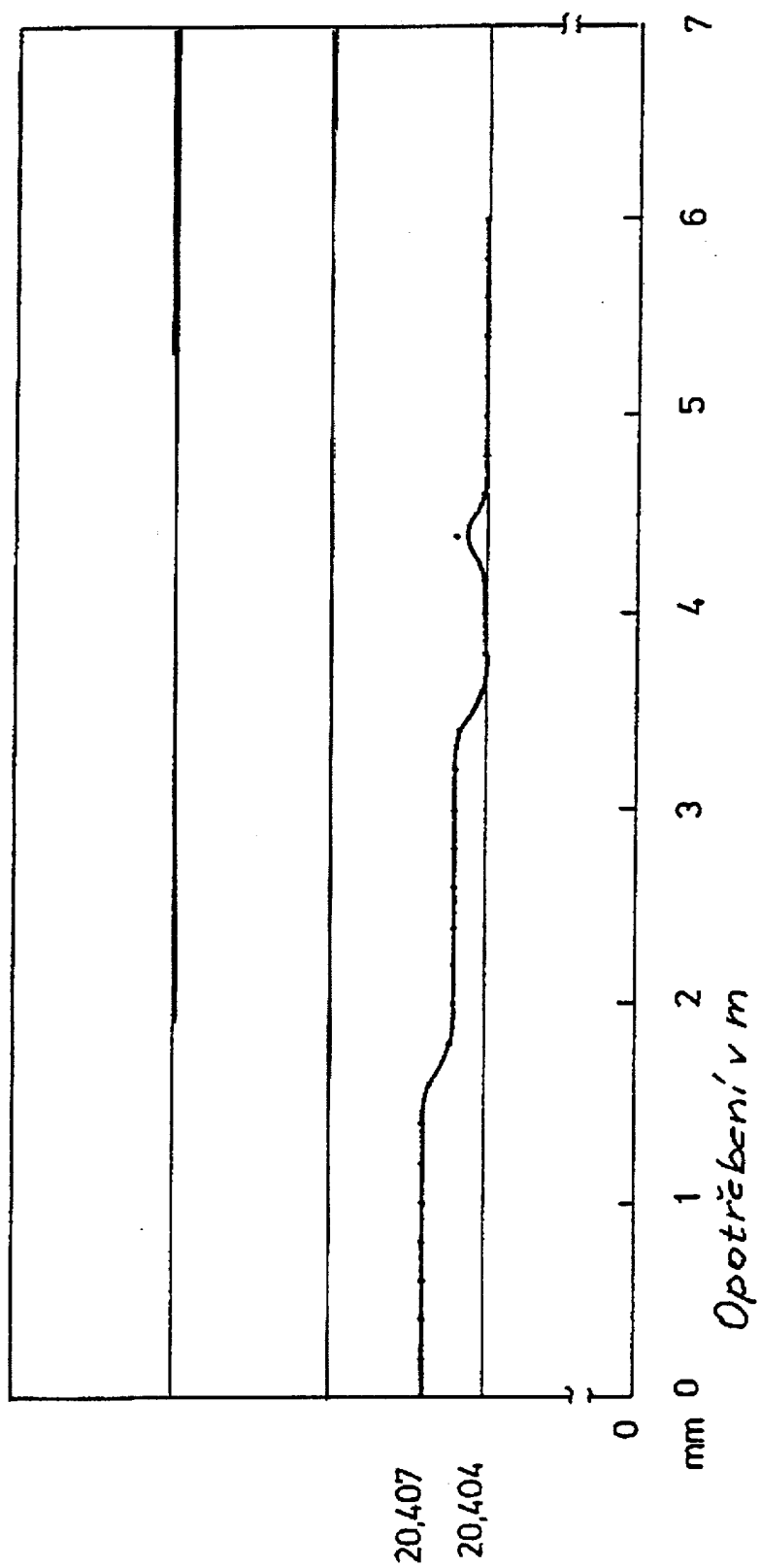
Obr. 4



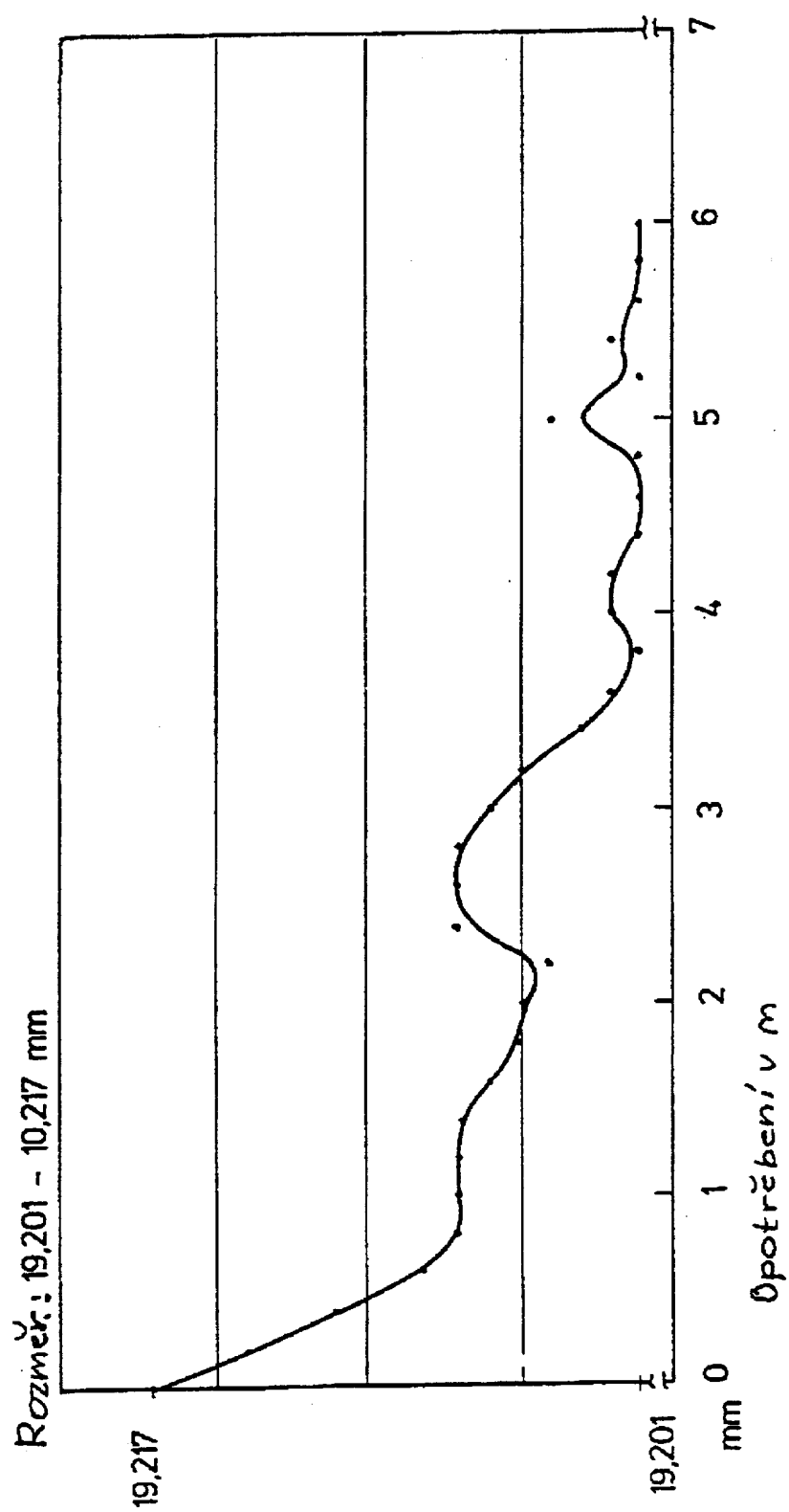
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Konec dokumentu

Obr. 8