

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245162

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 27 03 84
(21) PV 2198-84

(51) Int. Cl.⁴

C 25 D 5/00

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 15 10 87

(75)

Autor vynálezu

REINITZER JIŘÍ, PRAHA

(54) Způsob výroby velmi tenkých řezacích diamantových kotoučů

Problém je řešen způsobem výroby, při němž se na nosné tělo z kovu nanáší galvanicky vrstva jiného kovu, která se přitom sytí diamantovým prachem, načež po ukončení nanášení se povrch nosného těla galvanicky odleptává, až zbyde holý břit kovu, nasyceného diamantovým prachem, pevně spojený s nosným tělem.

Vynález patří do oboru výroby nářadí a řeší problém výroby velmi tenkých řezacích diamantových kotoučů, jejichž čepel má tloušťku několika setin mm. Tyto kotouče se používají v elektronickém průmyslu při separaci polovodičových destiček, tak zvaných čipů.

Separace polovodičových destiček se provádí v podstatě jedním ze tří způsobů a to: laserem, vrypovou metodou diamantem a rozbrušováním. Proces separace je velmi náročný. Oddělené destičky nesmějí mít mikrotrhliny, materiál nesmí být znehodnocen teplem, nebo roztrženým řezem. Geometrie řezu musí být přesně dodržena, separace musí být prováděna produktivně a s maximální výtěžností.

Separace byla prováděna nejprve vrypovou metodou pomocí diamantu. Při této metodě se destičky oddělují podobnou metodou, jako se dělí tabule skla. Praxe ukázala, že geometrie řezu nebyla pravidelná, vznikaly záprasky, zmetkovitost byla velká a tudíž výtěžnost malá.

Nověji se přešlo na separaci rozbrušováním na vysoce výkonném zařízení pomocí tenkých řezacích diamantových kotoučů s čepelí o tloušťce 0,03 až 0,05 mm. Výroba těchto rozbrušovacích kotoučů je mimořádně náročná.

Tyto kotouče byly vyráběny ve tvaru mezikruží cca $\varnothing$ 60/40 mm o tloušťce 0,06 až 0,03 mm. Velkým problémem při této výrobě je upevnění tohoto mezikruží o tloušťce poloviny lidského vlasu do přírub a manipulace s ním. Mezikruží se kroutí a to jak při použití velmi přesně vyrobených přírub, tak i při lepení speciálními lepidly.

Vyrobení tak tenkého řezacího diamantového kotouče klasickými metodami mechanického obrábění je velmi obtížné a je na hranici možností i velmi dobře technicky vybavené výroby, protože například axiální a radiální hřízovitost břitu řezacího diamantového kotouče nesmí překročit 10 μ m.

Úkolem vynálezu je vytvořit způsob výroby tenkých řezacích diamantových kotoučů, zajišťující požadovanou přesnost.

Úloha je řešena způsobem výroby velmi tenkých řezacích diamantových kotoučů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na nosné tělo z kovu se nanáší galvanicky vrstva jiného kovu, která se přitom sytí diamantovým prachem, načež po ukončení nanášení se povrch nosného těla galvanicky odleptává, až zbyde holý břit kovu, nasyceného diamantovým prachem, spojený pevně s nosným tělem.

Aby se dosáhlo toho, že nosné tělo se galvanicky odleptává, aniž se přitom narušuje kov, nasycený diamantovým prachem, zhotovuje se nosné tělo podle vynálezu z kovu, jehož polarizační napětí je nejméně o 0,2 V nižší, než polarizační napětí kovu, nasyceného diamantovým prachem. Proto se podle vynálezu nosné tělo zhotovuje z hořčíku, hliníku, mědi, železa, případně jejich slitin, kdežto jako kov, nasycovaný diamantovým prachem se používá chrom nebo nikl.

Výhoda způsobu podle vynálezu je v tom, že umožňuje výrobu řezacích diamantových kotoučů o tloušťce až pouhých 0,02 mm s požadovanou přesností spolehlivě průmyslově reprodukovatelným způsobem za přijatelných nákladů.

Příklad provádění způsobu včetně k tomu potřebných zařízení je uveden na připojených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněn řezací diamantový kotouč, zobrazený v řezu, na obr. 2 řezací diamantový kotouč z obr. 1 před odleptáním, na obr. 3 detail z obr. 2 ve zvětšeném měřítku, na obr. 4 řezací diamantový kotouč napojený na elektrodu, na obr. 5 uspořádání leptacího přístroje ve schematickém znázornění, na obr. 6 schéma usměrňovače pro elektrolytické leptání, na obr. 7 schéma simulačního zapojení a na obr. 8 křivky závislosti proudu na napětí.

Na část styčné plochy 4 nosného těla 1 z hliníkové slitiny se galvanicky nanese vrstva 2 niklu, nasyceného diamantovým prachem o tloušťce 0,03 mm. Nosné tělo 1 s vrstvou 2 se upne do leptacího přípravku, znázorněného na obr. 4. Nosné tělo 1 se upne mezi spodní pružnou vložku 6 a vrchní pružnou vložku 7. Spodní pružná vložka 6 je podložena upínací deskou 11, do níž je zašroubován středící čep 10, opatřený závitem. Vrchní pružná deska 7 se přitlačuje na nosné tělo 1 maticí 9, našroubovanou na středící čep 10.

Leptací přípravek s nosným tělem 1 se ponoří do nádoby 12 s elektrolytem, jímž je roztok NaOH o hustotě 1,12 a teplotě 20 °C. Středící čep 10 se upne do držáku 13, jak znázorněno na obr. 5, který je opatřen sběracím kontaktem na kladný pól usměrňovacího zdroje. Nad elektrolytický obráběnou část nosného těla 1 se umístí kruhová katoda 14 z olova, připojená na záporný pól. Elektromotor 15 otáčí leptací přípravek. Celý přístroj je napájen galvanickým zdrojem, znázorněným na obr. 6.

Galvanický zdroj je opatřen jemnou plynulou regulací, docílenou regulačním transformátorem 17, znázorněným na obr. 6, přičemž napětí se kontroluje voltmetrem 18 a intenzita ampérmetrem 19.

Na počátku leptání se uvede leptací přípravek do rotace 70 ot/min, přičemž počáteční napětí je nulové. Pak se napětí postupně zvyšuje. Nosné tělo 1 s vrstvou 2 tvoří anodu, složenou ze dvou kovů a to z hliníkové slitiny a niklu. Zavedením napětí se nikl, tvořící vrstvu 2 polarizuje proti směru primární elektromotorické síly. Nosné tělo 1 z hliníkové slitiny se nesnadno polarizuje a proto se z něj odleptává vrstva 16. Elektrolytické leptání hliníkové slitiny probíhá již od nejmenších potenciálů. Z křivek závislosti proudu na napětí, znázorněných na obr. 8 je vidět, že závislost proudu na napětí je téměř přímková. Naproti tomu vrstva 2 niklu polarizuje proti směru primární elektromotorické síly. Potenciál primární elektromotorické síly se plynule zvyšuje a když dosáhne cca 0,4 V vznikne vlivem polarizace sekundární elektromotorická síla o napětí cca 0,8 V, směřující proti primární elektromotorické síle. Po několika minutách dostoupí polarizační napětí výše cca 1,4 V.

Když se seřídí primární napětí na tuto hodnotu, dostupné proud na anodě, tvořené nosným tělem 1, o ploše 1 000 mm² na intenzitu 1 760 mA, čili na proud o hustotě 17,5 A/dm².

Vrstva 2 niklu zůstává neporušena, protože jí neprotéká žádný proud. Leptání se provádí tak dlouho, až se odleptá nosná stěna 3, takže vznikne čepel 5.

Ke konci leptání je vhodné zvýšit primární napětí na 2,8 V na dobu několika minut, čímž se leptaná čepel 5 dokonale očistí. To je možné proto, že čepel 5 z niklu se mimo ochranu polarizační, která během času opět nabyla vyšší hodnoty, ještě zpasivovala. Pasivace je v tomto případě způsobena nedostatkem chloridových iontů v roztoku a zplodinami elektrolýzy.

Po ukončení leptání se vypne proud, zastaví rotace, nosné tělo 1 s čepelí 5 se vyjme z leptacího přípravku, opláchně se vlažnou vodou, osuší, zkontroluje a zabalí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby velmi tenkých řezacích diamantových kotoučů, vyznačující se tím, že na nosné tělo z kovu se nanáší galvanicky vrstva jiného kovu, která se přitom sytí diamantovým prachem, načež po ukončení nanášení se povrch nosného těla galvanicky odleptává, až zbyde holý břit kovu, nasyceného diamantovým prachem, spojený pevně s nosným tělem.

2. Způsob výroby podle bodu 1, vyznačující se tím, že nosné tělo se zhotovuje z kovu, jehož polarizační napětí je nejméně o 0,2 V nižší, než polarizační napětí kovu, nasyceného daimantovým prachem.

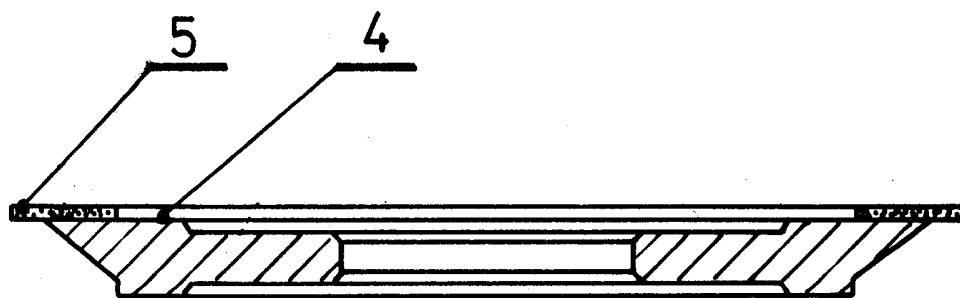
3. Způsob výroby podle bodů 1, 2, vyznačující se tím, že nosné tělo se zhotovuje z hořčíku, hliníku, mědi, železa, případně jejich slitin, kdežto jako kov, nasycovaný daimantovým prachem se používá chrom, nebo nikl.

4. Způsob výroby podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že kov, nasycovaný daimantovým prachem se nanáší za rotace.

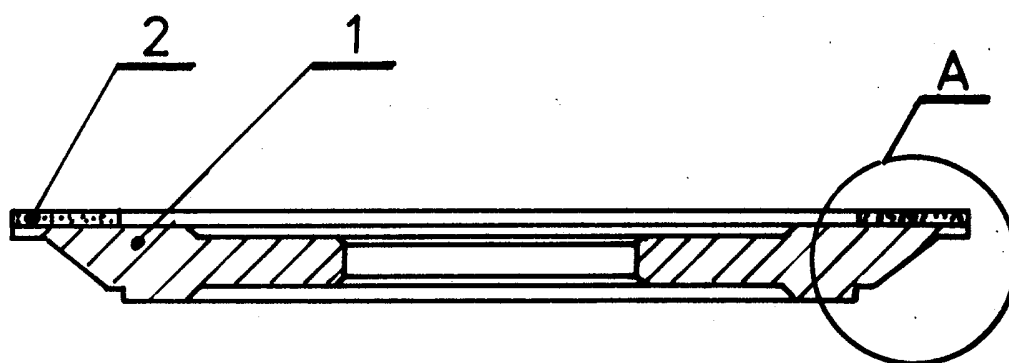
5. Způsob výroby podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že povrch nosného těla se galvanicky odleptává za rotace.

6 výkresů

245162

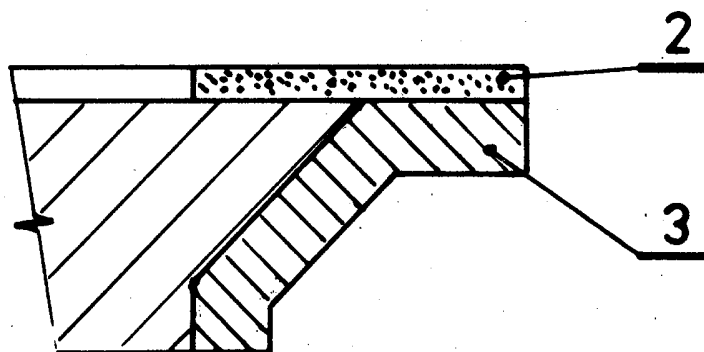


obr. 1

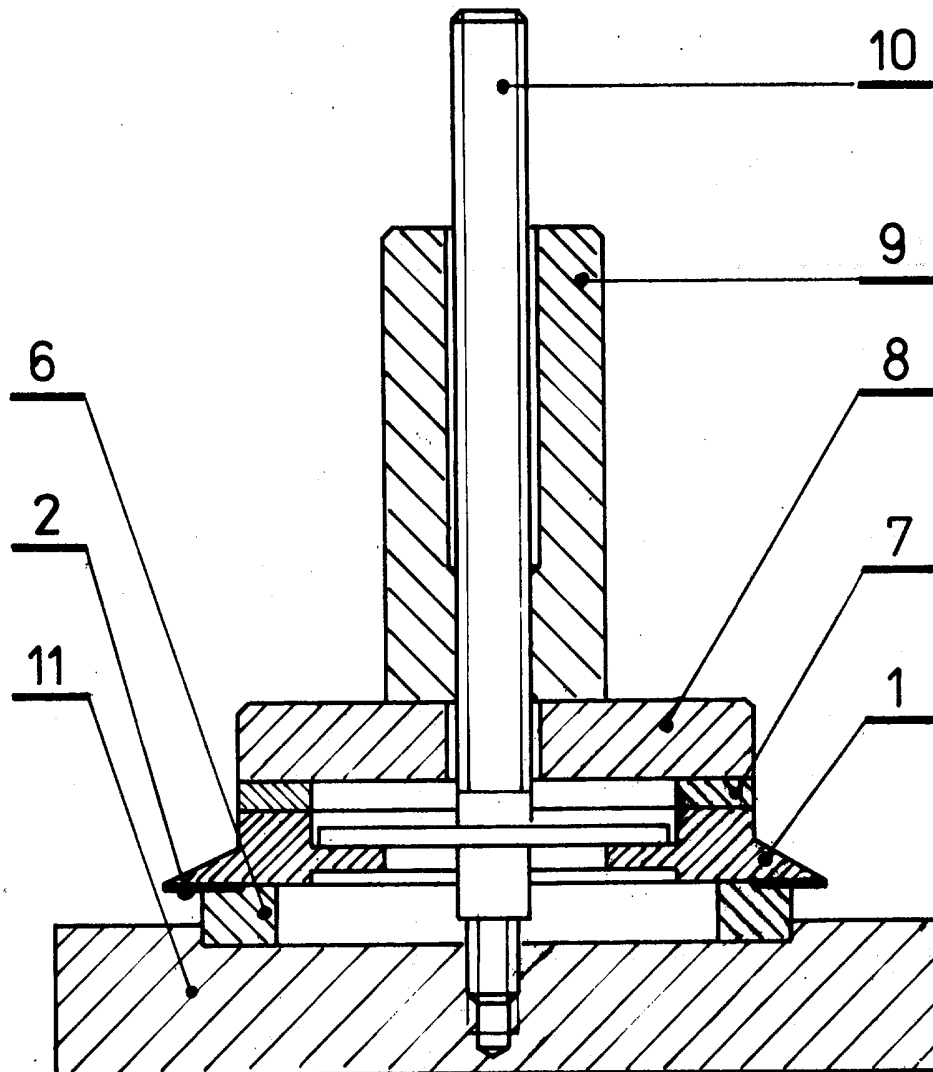


obr. 2

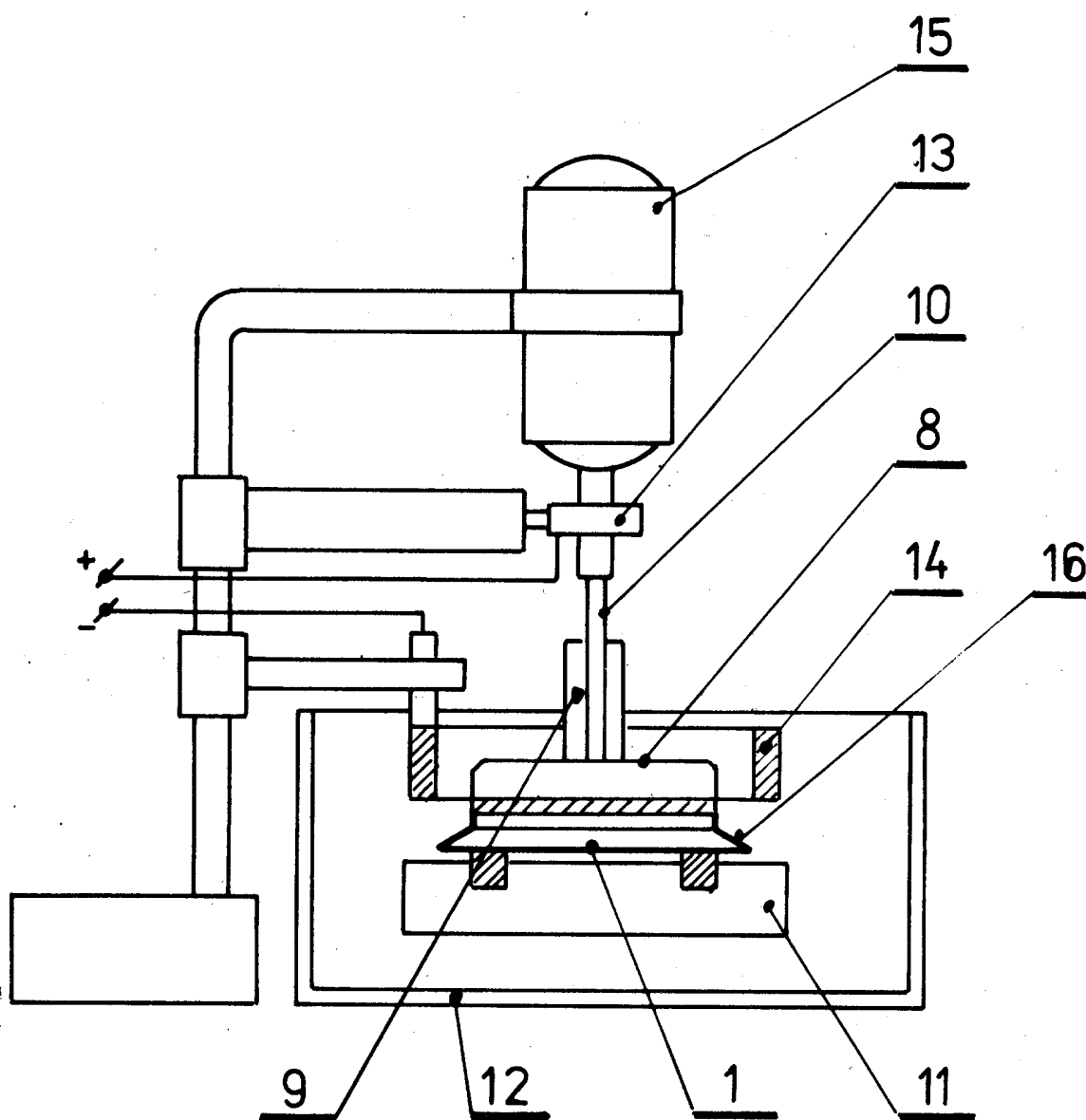
DETAIL -A-



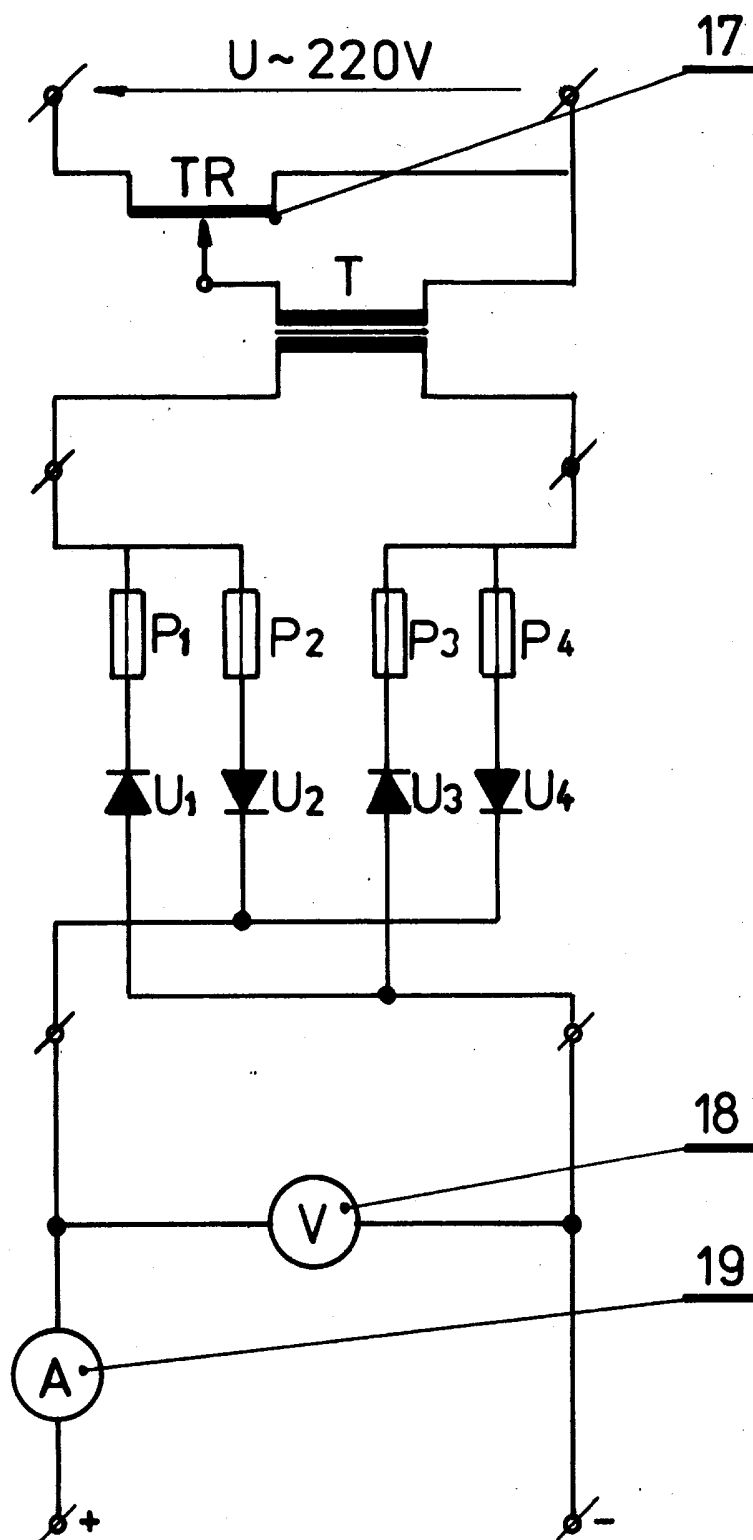
obr. 3



obr. 4

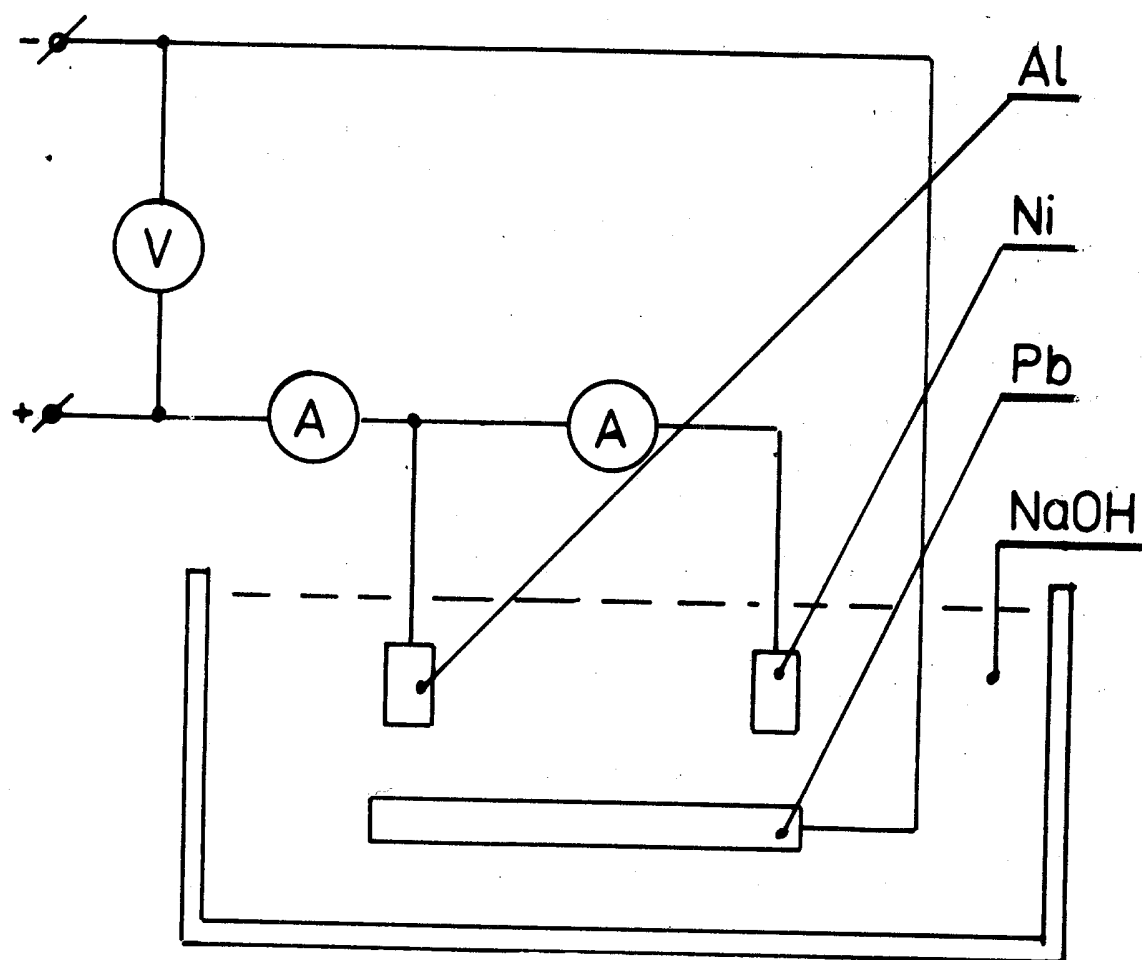


obr. 5



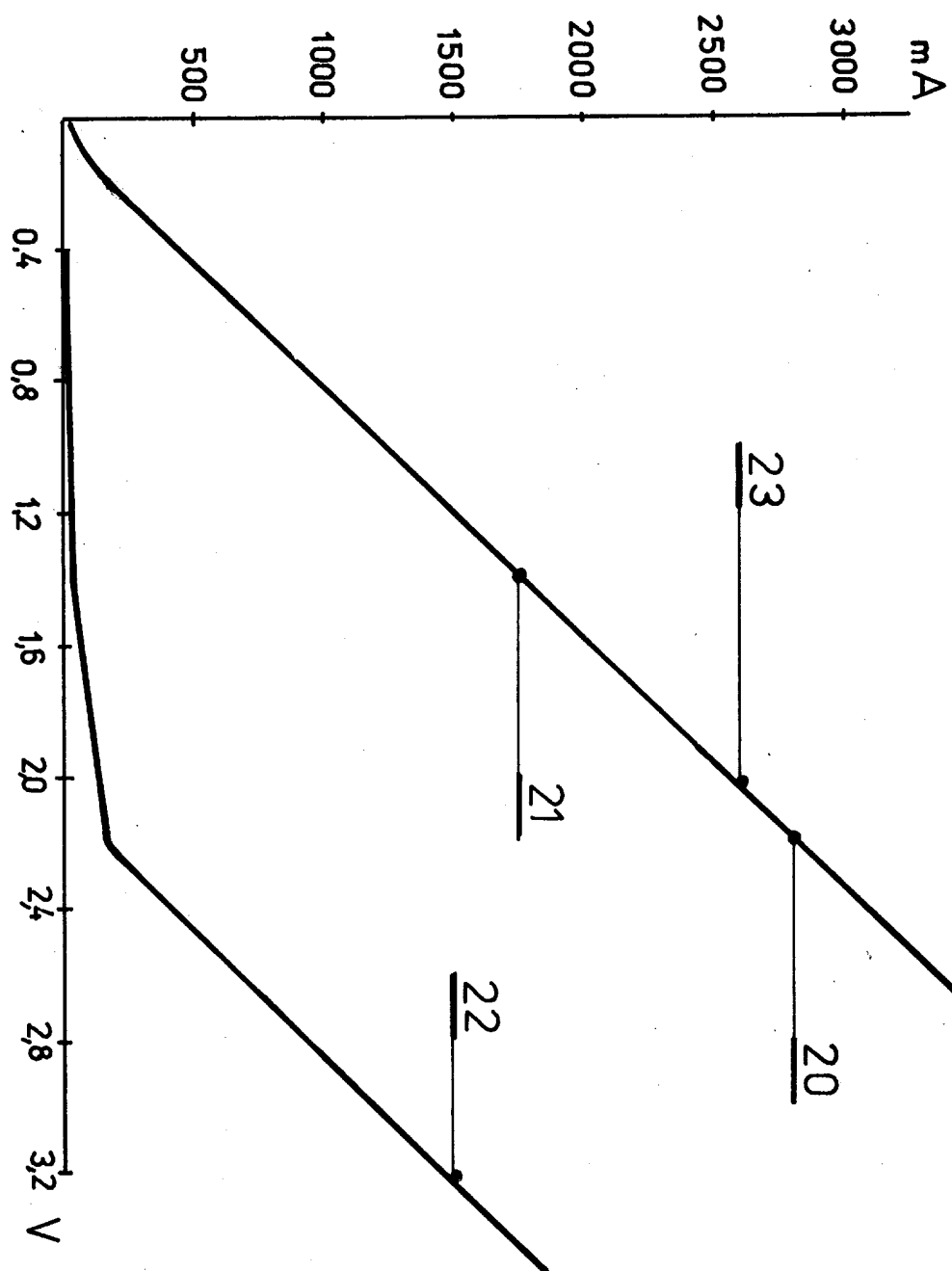
obr. 6

245162



obr. 7

245162



obr. 8