



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215255

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.3
H 01 L 21/00

[22] Přihlášeno 13 03 75

[21] (PV 1688—75)

[32] [31] [33] Právo přednosti od 14 03 74
(WP H 01 1/177 175) Německá demokratická republika

[40] Zveřejněno 30 10 81

[45] Vydáno 01 08 85

[75]
Autor vynálezu

BANSEMIER MANFRED, DRAŽDANY (NDR)

[54] Zařízení pro spojování kontaktních míst

Vynález se týká zařízení pro spojování kontaktních míst prostřednictvím drátových můstek, například připojovacích praporků páskových nosičů konstrukčních prvků se svařovacími výstupky polovodičových čipů svařením, například působením ultrazvuku.

Pro zhotovování ultrazvukově svařovaných drátových spojů, například u křemíkových plošných polovodičových konstrukčních prvků, se používají zařízení, u kterých se drát přivádí šikmým otvorem, uspořádaným za svařovací plochou svařovacího nástroje.

Aby se těmito přístroji mohly zhotovovat obloukovité drátové spoje, jsou známy různé možnosti.

Kontaktní spoje u polovodičových konstrukčních prvků se například vytváří tak, že se po provedení prvního svaření nadzvedne svařovacím nástrojem drát, použitý pro svařování a vede se k druhému kontaktnímu místu. Po té provede svařovací nástroj výhodně automaticky řízený pohyb dopředu a dozadu, přičemž se drát nejdříve vede přes druhé kontaktní místo a v koncovém bodě tohoto pohybu se pevně sevře drátovými kleštěmi na svařovacím nástroji. Při zpětném pohybu svařovacího nástroje se drát vyhne kolem kontaktního místa a svařovacího nástroje, a vytvoří oblouk.

Při dopředném a zpětném pohybu svařovacího nástroje není zajištěno, že se drát vždy vyhne ve stejném směru. Kromě toho není zajištěno, aby se oblouk nevytvořil mezi kontaktními

místy, nýbrž mezi svařovacím nástrojem a drátovými kleštěmi, jestliže je mezi nimi dostatečně velká vzdálenost. Dále je známo zařízení pro vytváření kontaktního styku mezi tenkými plechovými proužky a jemnými dráty pomocí ultrazvuku, které je zejména vhodné pro vytváření kontaktních spojů hřebenovitých struktur miniaturních tranzistorů. Podle vynálezu se hřeben pevně upne na kovadlince zvláštně vytvořeným upínacím talířkem. Tento upínací talířek má vybrání, které je geometrií kontaktů a tvaru svařovací elektrody přizpůsoben tak, že vznikají minimální vzdálenosti mezi kontaktními místy a upínacím místem, čímž se zabrání spolukmitání hřebenovitěho ramena. Namáhání tahem přivařovaných kontaktních drátů, které vzniká při odlehčení hřebenovitěho pásu při vyjímání z upínacího zařízení, se odstraní vytvořením oblouku drátu. To se dosáhne tím, že tenký plech, který je v kovadlince řízen pomocí hřídelky s vačkovým kotoučem, se po prvním vytvořeném kontaktním spoji z kovadlinky vysune a obloukovitě vyhne kontaktní drát působením tlaku.

Tímto zařízením je možné realizovat předem zadané výšky oblouku a ukládat drátové oblouky v předem zadaném směru. Toto zařízení lze realizovat prakticky jen pro takové polovodičové konstrukční prvky, které mají vhodnou geometrii, málo připojovacích drátů a dostatečně velké vzdálenosti mezi kontaktními místy.

U jiného způsobu a zařízení pro provádění tohoto způsobu přivařování drátu ultrazvukem se svařovací nástroj uvede nejprve do polohy nad prvním

kontaktním místem. Potom se polovodičový konstrukční prvek, který se má spojit s drátem, uvede do sousední polohy se svařovacím nástrojem, a sice pod tímto svařovacím nástrojem. Potom se krátkodobě sepne ultrazvukový kmitač, nesoucí na svém konci svařovací nástroj, pro provedení prvního přivaření. Pro přípravu druhého svaření se svařovací nástroj vyhne o několik stupňů zpět a pohybuje se k druhému kontaktnímu místu. Při tomto pohybu se drát vytáhne ze svařovacího přístroje. Během svařování druhého kontaktního místa se průřez drátu patou svařovacího nástroje zeslabí tak, že zbývající konec drátu se může před zpětným pohybem svařovacího přístroje odtrhnout kleštěmi.

Zařízení pro provádění tohoto známého způsobu sestává v podstatě z výkynného rámu a na něm nakloubené kolébky, kteréžto obě části jsou řízeny vačkovým kotoučem a jsou pohyblivé proti dorazům, tvořeným nastavovacími šrouby. Tímto zařízením není bez dalších opatření možné, zhotovovat drátové můstky s předem zadanou výškou oblouku. Kromě toho nemohou se tímto zařízením upravovat dlouhé nosiče konstrukčních prvků páskového tvaru.

Účelem vynálezu je dosáhnout při výrobě polovodičových konstrukčních prvků zvýšení spolehlivosti při spojování kontaktních míst a z toho vyplývající snížení zmetkovitosti.

Úkolem vynálezu tudíž je, vytvořit zařízením pro spojování kontaktních míst pomocí drátových můstků, například připojovacích praporků páskových nosičů konstrukčních prvků s přivařovacími výstupky polovodičových čipů pomocí svařování, výhodně působením ultrazvuku, které pomocí nastavitelných mezivýšek svařovacího nástroje zaručuje reprodukovatelnou předem zadanou výšku oblouku vytvářeného drátového můstku i mezi kontaktními místy v různých vzdálenostech a v různých svařovacích rovinách a pro dlouhé páskové nosiče konstrukčních prvků při stále stejné přesnosti. Drát, použitý pro zhotovování kontaktních můstků je vystaven u kontaktních míst jen nepatrným změnám v ohýbání.

Pro řešení tohoto úkolu se vychází ze zařízení pro spojování kontaktních míst prostřednictvím drátových můstků, například připojovacích praporků páskových nosičů konstrukčních prvků se svařovacími výstupky polovodičových čipů přivařením drátu, výhodně působením ultrazvuku, u kterého je ústrojí pro vytváření kmitů se svařovacím nástrojem, držným ve svařovacím nástavci, upevněno na kolébce. Kromě toho jsou upraveny páky, pohybovatelné proti nastavitelným dorazům a opatřené válečky a spojené s kotoučovými vačkami. Podle vynálezu je kolébka upevněna osou na kyvné páce, která je nakloubena na ose kývání. Jedno rameno kyvné páky má váleček, který doléhá na kotoučovou vačku. Dále je uspořádána kolébková páka, na kterou doléhá kolébka, a která je společně s kyvnou pákou uspořádána na ose kývání. Osa kývání je uložena v úhlové páce, vytvořené ve tvaru písmena T, která je jedním svým krátkým ramenem, které směřuje k svařovacímu nástavci, výkynně uložena na pevné ose otáčení. Mezi prostorově pevným závěsným bodem

a úhlovou pákou, spolupracující s nastavitelným dorazem, je uspořádán pružný prostředek. Aby se pohyb svařovacího nástroje mohl lehce řídit, je účelné aby kolébka doléhala prodloužením, rovnoběžným se svařovacím nástavcem, na kolébkovou páku, jejíž druhý konec je opatřen válečkem, který se odvaluje na kotoučové vačce.

Zejména výhodné poměry se dosáhnou tehdy, jestliže osa kývání a osa otáčení leží ve střední provozní poloze na přímce, která se protíná s přímkou, procházející středem válečku uspořádaného na ramenu kyvné páky příslušné kotoučové vačky, přičemž uvedený průsečík je blízko svařovací roviny.

Další účelné vytvoření zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že tento průsečík leží pod svařovací rovinou. Tím se dosáhne toho, že se svařovací nástroj při nadzvednutí od prvního kontaktního místa nepatrně pohne ve směru k druhému kontaktnímu místu.

Dále je účelné uspořádat střední polohu osy kývání tak, že leží přibližně na ose úhlu vymezeného patou svařovacího nástroje, nacházejícího se v manipulační výšce a oběma mezními polohami osy, uspořádané na kyvné páce.

Aby se veškeré mezní hodnoty pohybových pochodů zařízení mohly předem zadat jednoduchým způsobem, jsou uspořádány tři nastavitelné dorazy, vytvořené jako stavěcí šrouby, z nichž dva jsou zašroubovány vždy v jedné úhlové páce, uložené na ose otáčení, které jsou ovladatelné vždy jednou kotoučovou vačkou. Třetí stavěcí šroub je zašroubován v prostorově pevně stojícím ramenu.

Další výhodné vytvoření zařízení spočívá v tom, že všechny kotoučové vačky jsou uspořádány na společné vačkové hřídeli a středy válečků, upravených na kolébkové páce a na ramenu kyvné páky, jsou uspořádány na jedné přímce vycházející od této vačkové osy.

Tímto zařízením podle vynálezu je zajištěno, že výška oblouku drátového můstku, který se má vytvořit, se může předem zadat pomocí nastavitelných mezivýšek.

Kromě toho je zatížení drátů použitých pro svařování nepatrné, neboť na drát působí jen nepodstatné namáhání ohybem, což je podmíněno způsobem práce zařízení a dochází jen k malým střídavým pnutí u kontaktních míst. Dále dovoluje zařízením také spojování svařovacích výstupků s připojovacími praporky dlouhých nosičů konstrukčních prvků, přičemž je možné libovolné přiřazení kontaktních míst.

Vynález bude v dalším textu blíže objasněn na příkladu provedení znázorněném na výkresech, kde na obr. 1 je pohled ze strany na zařízením pro spojování kontaktních míst a na obr. 2 je pohled shora na zařízením.

Zařízením znázorněné v obr. 1 a 2 je vhodné pro výrobu takových polovodičových konstrukčních prvků, u kterých se mají táhnout mezi kontaktními místy

ty, ležícími navzájem od sebe s rozestupy, drátové můstky v libovolném směru.

Zařízení z obr. 1 je uspořádáno na blíže neznámém stojanu a má také dopravní ústrojí, které je ovladatelné ve směru souřadnicových os $x-y$, pro nosiče konstrukčních prvků, například hřebenovitě pásky. Ústrojí 1 pro vytváření kmitů, je s příslušným svařovacím nástavcem 2 upnuto v kolébce 3, která je nakloubena na ose 4. Na svařovacím nástavci 2 je upevněn svařovací nástroj 5, který slouží pro spojování drátu 7, navinutého na zásobní cívice 6, s polovodičovými konstrukčními prvky, neznázorněnými na výkresu. Osa 4 je uspořádána na kratším ramenu 8 kyvné páky 9, jejíž delší rameno 10 je spojeno prostřednictvím válečku 11 s kotoučovou vačkou 12 znázorněnou principiálně v obr. 2. Osa 13 kývání kyvné páky 9 je uložena v úhlové páce 14 ve tvaru písmene T. Krátké rameno 15, směřující ke svařovacímu nástavci 2, je upevněno v prostorově pevně stojící ose 16 otáčení. V druhém krátkém ramenu 17 je uložena osa 13 kývání. Kolmý konec 18 je tažen tažnou pružinou 19 proti dorazu, předem nastavenému stavěcími šrouby 20', 20" a 20'''. Osa 16 otáčení a osa 13 kývání jsou prostorově uspořádány tak, že příčka 21, procházející osou 16 otáčení a střední provozní polohou osy 13 kývání, se protíná s příčkou 24, procházející středem kotoučové vačky 12 a středem válečku 11, v průsečíku 23, který leží blízko svařovací roviny. Průsečík 23 může také ležet nepatrně pod svařovací rovinou 22.

Střední provozní poloha osy 13 kývání je přibližně na ose úhlu, tvořeného patou svařovacího nástroje 5, nacházejícího se v manipulační výšce a možnými mezními polohami osy 4. Na ose 13 kývání je kromě toho otočně upevněna kolébková páka 25, jejíž jeden konec je opatřen válečkem 26, který se odvaluje na kotoučové vačce 27. Druhý konec kolébkové páky 25 podpírá rovnoběžně ke svařovacímu nástavci 2 uspořádané prodloužení 28 na dosedacím kolíku 39, upraveném vedle osy svařovacího nástroje 5. Pro řízení zařízení jsou kromě toho zašroubovány oba stavěcí šrouby 20' a 20'' ve dvou úhlových pákách 29 a 30, které jsou uloženy na ose 16 otáčení a jsou ovládány prostřednictvím přibližně vodorovně probíhajících a kotouči 31 a 32 opatřených prodloužení 33 a 34, vždy jednou kotoučovou vačkou 35 a 36. Stavěcí šroub 20 je zašroubován v prostorově pevně stojícím ramenu 37.

Na počátku pracovního cyklu se kolébková páka 25 kotoučovou vačkou 27 vykývá kolem osy 13 kývání tak, že se svařovací nástavec 2 s na něm upevněným svařovacím nástrojem 5 pohne směrem dolů. Svařovací nástroj 5 se přitom vykývá z výchozí

výšky až do první manipulační polohy a na to z první manipulační polohy, resp. výšky až k první svařovací rovině 22 kolem osy 4. Po provedení prvního svaru se svařovací nástroj 5 stejným způsobem nadzvedne opět až k první manipulační výšce. Potom se úhlová páka 14 vykývá od úhlové páky 30, pohybované kotoučovou vačkou 35, kolem osy 16 otáčení tak, že se osa 13 kývání pohybuje směrem nahoru a úhlová páka 14 dosedne na doraz, předem nastavený stavěcími šrouby 20'. Osa 13 kývání, osa 16 otáčení, váleček 11 a osa, na které jsou upevněny kotoučové vačky 12, 27, 35 a 36, byly přitom prostorově uspořádány tak, že pro patu 38 se dostane vzhledem k svařovací rovině 22 přibližně kolmý pohyb. Tento pohyb se končí tehdy, jakmile úhlová páka 14, dosedne na stavěcí šroub 20" a pata 38 tak dosáhla nastavené mezivýšky.

Po té, co bylo druhé svařované místo nastaveno pod svařovací nástroj 5, se úhlová páka 14 vykývá od úhlové páky 29 v opačném směru a pata 38 se pohybuje přibližně kolmo směrem dolů až na druhou manipulační výšku, závislou na nastavení stavěcího šroubu 20".

Sklonění ke druhému kontaktnímu místu se provede potom jako sklonění k prvnímu kontaktnímu místu, a sice jako otočný pohyb kolem osy 4. Po provedení druhého svaru se svařovací nástroj 5 stejným způsobem jako po prvním svaru nadzvedne, až ke druhé manipulační výšce, a na to až k výchozí výšce, přičemž současně překrývající se průběhem pohybů se poloha úhlové páky 14 ve výchozí výšce opět určí stavěcími šrouby 20'''. Současně s tímto průběhem pohybů se mezi zhotovením prvního a druhého spoje osa svařovacího nástroje 5 vykává o předem zadaný úhel.

To je způsobeno tím, že po prvním svaru se kyvná páka 9 vykává kolem osy 13 kývání tak, že se osa 4 pohybuje směrem dolů. Výšková poloha svařovacího nástroje 5 se přitom předem zadá kolébkovou pákou 25 a je prakticky nezávislá na pohybu osy 4. Vodorovný pohyb paty 38 se tím udržuje malý tak, že osa 13 kývání leží na, nebo lépe nad osou úhlu, vymezeného patou 38 a horní a dolní mezní polohou osy 4.

Kromě toho se superponuje průběh pohybu pro překlápění osy nástroje 5 průběhu pohybu pro nadzvednutí svařovacího nástroje 5 z první manipulační výšky do mezivýšky. Tím se dosáhne nejdříve kolmého pohybu a potom s vodorovnou složkou, svařovacího nástroje 5. Zpětné překlopení osy nástroje se provede po druhém svaru během nadzvednutí svařovacího nástroje 5 do výchozí výšky.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro spojování kontaktních míst prostřednictvím drátových můstků, například připojovacích praporků páskových nosičů konstrukčních prvků se svařovacími ostrůvky polovodičových čipů, zejména působením ultrazvuku, u kterého je ústrojí

pro vytváření kmitů se svařovacím nástrojem, drženým ve svařovacím nástavci, upevněno na kolébce, a u kterého jsou uspořádány páky, opatřené válečky, pohybovatelné proti nastavitelným dorazům a spojené s kotoučovými vačkami, vyznačující se tím,

že kolébka (3) je upevněna osou (4) na kyvné páce (9), nakloubené na ose (13) kývání, jejíž jedno rameno (10) má váleček (11), který doléhá na kotoučovou vačku (12), a že kolébková páka (25), na kterou doléhá kolébka (3), je uspořádána společně s kyvnou pákou (9) na ose (13) kývání, která je uložena v úhlové páce (14) ve tvaru písmena T, která je krátkým ramenem (15), směřujícím ke svařovacímu nástavci (2), výkyvně uložena na pevné ose (16) otáčení, a že mezi prostorově pevným závěsným bodem a úhlovou pákou (14), spolupracující s nastavitelným dorazem (20), je uspořádán pružný prostředek.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že kolébka (3) doléhá prodloužením (28), rovnoběžným se svařovacím nástavcem (2), vedle svařovacího nástroje (5), na kolébkovou páku (25), jejíž druhý konec je opatřen válečkem (26), který se odvaluje na kotoučové vačce (27).

3. Zařízení podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že osa (13) kývání a osa (16) otáčení leží ve střední provozní poloze na přímce (21), která se protíná s přímkou (24), procházející kolmo středem válečku (11), uspořádaným na ramenu (10) kyvné páky (9),

příslušné kotoučové vačky, v průsečíku (23) v blízkosti svařovací roviny (22).

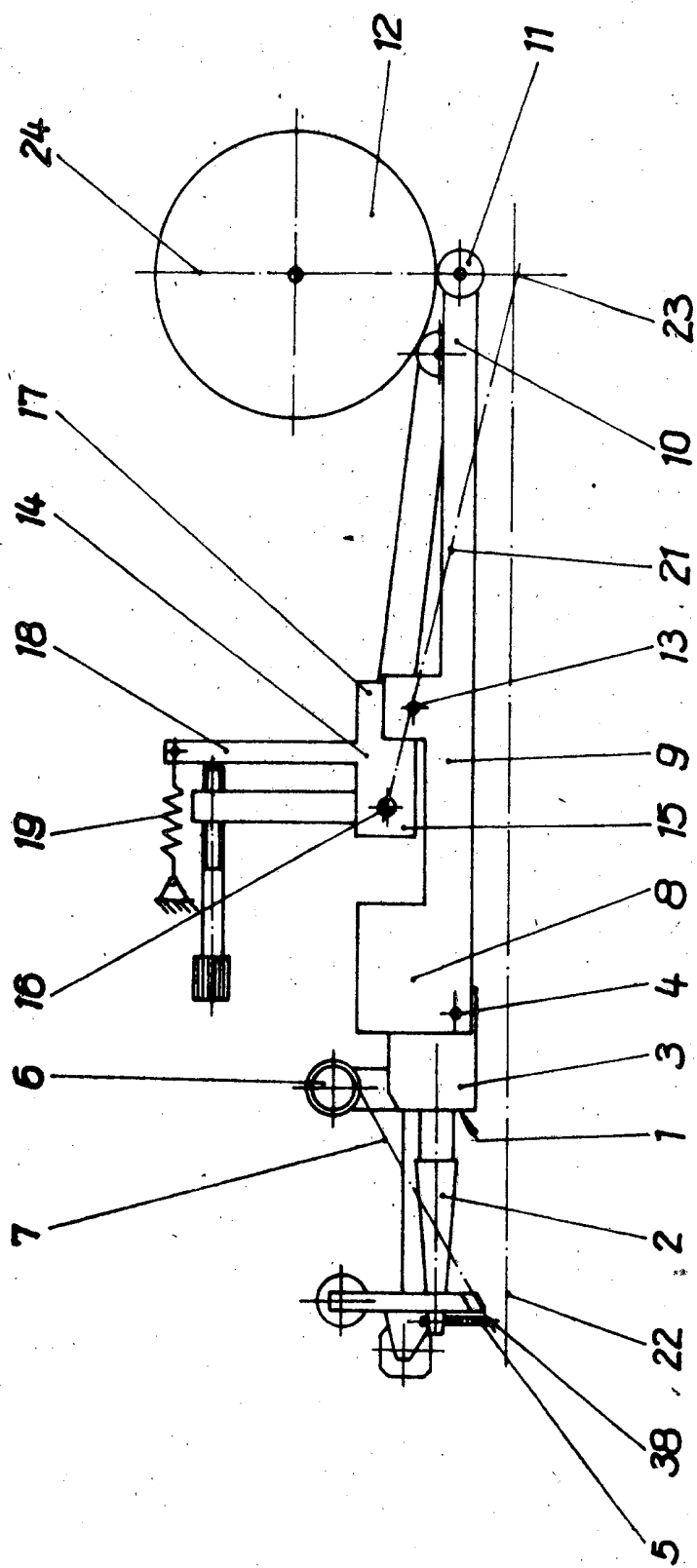
4) Zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že průsečík (23) je pod svařovací rovinou (22).

5. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že střední provozní poloha osy (13) kývání leží přibližně na ose úhlu mezi patou (38) svařovacího nástroje, nacházejícího se v manipulační výšce a mezi oběma mezními polohami osy (4), uspořádané na kyvné páce (9).

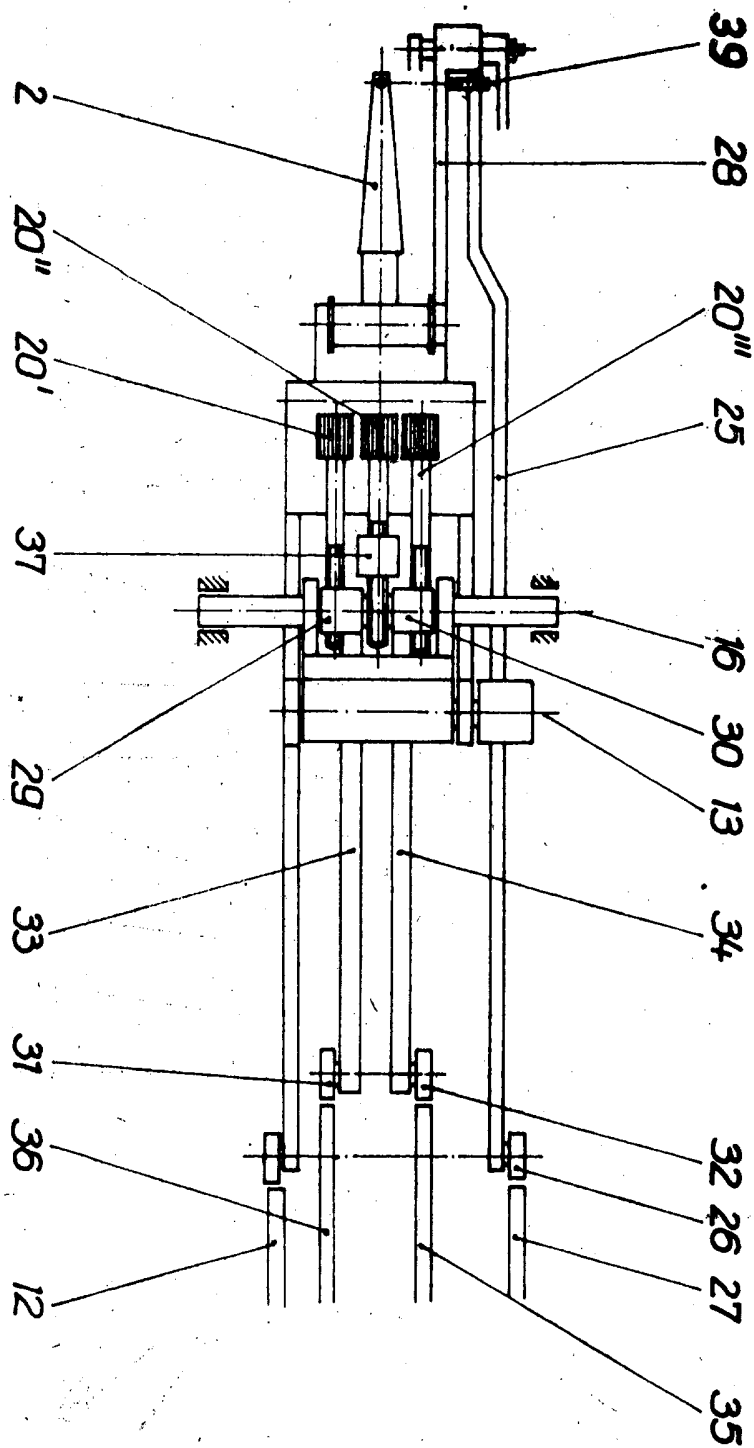
6. Zařízení podle bodů 1, 2, 3 a 5, vyznačující se tím, že jsou uspořádány tři nastavitelné dorazy (20), vytvořené jako stavěcí šrouby (20', 20'', 20'''), z nichž dva (20', 20''') jsou zašroubovány vždy v jedné úhlové páce (29, 30), uložené na ose (18) otáčení, které jsou ovládané vždy jednou kotoučovou vačkou (35, 36), a že třetí stavěcí šroub (20'') je zašroubován v prostorově pevně stojícím ramenu (37).

7. Zařízení podle bodů 1, 2, 3, 5 a 6, vyznačující se tím, že kotoučové vačky (12, 27, 35, 36) jsou uspořádány na společné ose, a že středy válečků (26, 11) uspořádaných na kolébkové páce (25) a na ramenu (10) kyvné páky (9) jsou uspořádány na stejné přímce, vycházející z této osy vaček.

2 výkresy



OBR. 1



OBJ. 2