



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201 105

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 06 72
(21) PV 3913-72

(51) Int. Cl.³ E 01 C 23/01

(40) Zveřejněno 29 02 80
(45) Vydáno 01 03 83

(75)

Autor vynálezu ŠIMEČEK TOMISLAV prom. fyz., a
ŠÍPEK EMIL ing., PRAHA

(54) Způsob a zařízení pro vedení předmětů po zvolené dráze

1

Vynález se týká způsobu a zařízení pro vedení předmětů po zvolených drahách, který umožňuje vedení předmětu i po dlouhých zakřivených drahách s vysokou přesností.

Současná technika vyžaduje zejména ve stavebnictví, ale i ve strojírenství, dopravě apod. přípravu ploch nebo drah, které jsou na velkých rozlohách definovaně zakřivené. Jedním z největších problémů tohoto druhu je příprava i kontrola projektovaných profilů kolejových a silničních a letištních těles ve všech fázích jejich přípravy. Relativně nejlépe je vyřešen problém přípravy povrchového /živičného nebo betonového/ pláště vozovky nebo letištních ploch. Existují již automaticky naváděné stroje - finišery, které odvozuji svůj pohyb od napjaté struny, která je vedena například podél upravované vozovky, je předem přesně opticky vyměřena, vytyčena a zajišťuje směrové i výškové vedení obvykle jediného bodu finišeru po lomené křivce, jejíž zlomy jsou dány polohou podpěr, přes něž je struna napjata. Tento způsob má však značné nevýhody. Vůdčí strunu je třeba pracně vytyčovat a vyměřovat a na staveništi je snadno zranitelná, což způsobuje dlouhodobé prostoje. Způsob fixáže struny nezajišťuje velkou přesnost a výsledná křivka je vždy lomená. Přítomnost struny omezuje také manévrovací možnost přísunových vozidel a tohoto způsobu lze také těžko využít pro vedení rychlejších strojů.

Optické vedení pomocí laseru je zatím uspokojivě vyřešeno pouze pro vedení po pří-

201 105

mých drahách a i tak je celé zařízení značně složité, drahé a choulostivé a na vedeném předmětu musí být snadno zranitelné optické detekční zařízení. Vedení pomocí laseru využívá vlastností vyzařovacího diagramu laseru, tj. velmi malého průřezu a rozbíhavosti vyzařovaného svazku záření. Vedený předmět například stavební stroj, je opatřen soustavou několika fotoelektrických čísel, na kterou dopadá svazek záření laseru, jehož úhlová poloha byla předem přesně nastavena a je během vedení předmětu přesně udržována. Uvedená fotoelektrická čidla jsou uspořádána do matice vhodného tvaru, například čtvercové a z rozložení intensity osvětlení jednotlivých čidel usuzuje připojený analogový obvod na vzájemnou polohu středu matice a osy vyzařovacího diagramu laseru. Výstupní údaj analogového obvodu se použije pro opravu polohy vedeného předmětu. Přesnost popsaného zařízení je omezena zejména mírou úhlové stability uložení laseru a nerovnoměrným rozložením energie ve vyzařovaném svazku záření. Provoz zařízení je ztížen relativně vysokým elektrickým příkonem laseru. Zařízení umožňuje pouze vedení stroje podél přímky.

Pro řízení vyrovnávání železničních spodků byla vyvinuta fotoelektrická aparatura založená na principu referenční optické přímky. Aparatura sestává ze zdroje modulovaného světla, clonícího hradítka pevně umístěného na vedeném stroji /podbíječe/ a fotoelektrického čidla. Hodnota signálu na výstupu střídavého zesilovače, na jehož vstup je fotoelektrické čidlo připojeno, ovlivňuje zpětnovazebně řízení činnosti vedeného stroje tak, že jeho poloha se upraví tak, aby hradítko clonilo modulované světlo dopadající na čidlo na definovanou hodnotu. Uvedené zařízení vyhovuje pro vedení stroje podél přímky, nelze jej však použít pro vedení podél zvolených křivek, což je případ řízení požadovaný často při stavbách silnic, letišť a podobně.

Účelem vynálezu je zdokonalení způsobů a zařízení pro vedení předmětů, zejména po delších drahách, zejména v terénních podmínkách.

Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že poloha nejméně jednoho hradítka vedeného příslušnou referenční optickou přímkou je vůči vedenému předmětu nastavována podle zvoleného programu v závislosti na poloze vedeného předmětu nebo nosné základny podél zvolené dráhy. Z uvedených referenčních optických přímek jsou alespoň dvě navzájem rovnoběžné, nebo alespoň dvě referenční optické přímky jsou navzájem různoběžné nebo mimoběžné.

Podstata zařízení k provádění způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že je opatřeno nosnou základnou vedeného předmětu, na níž jsou upravena pohybová ústrojí pro posouvání vedeného předmětu a dále je opatřeno alespoň jedním hradítkem upevněným na vedeném předmětu. Nejméně jedno hradítko je opatřeno programovým ústrojím k nastavení své polohy vůči vedenému předmětu a nosné základně vedeného předmětu je opatřena pohybovými ústrojími k nastavení polohy vedeného předmětu vůči nosné základně. Zařízení může být opatřeno alespoň jedním servomechanismem k nastavení polohy hradítka vůči nosné základně a programovými ústrojími k nastavení polohy vedeného předmětu vůči hradítku, přičemž servomechanismus je připevněn alespoň k jednomu hradítku a programová ústrojí jsou při-

pevněna k vedenému předmětu.

Podstata vynálezu bude v dalším vysvětlena na příkladech jeho provedení, které budou popsány pomocí připojených výkresů, na nichž

obr. 1 je axonometrický pohled na uspořádání s hradítka umístěnými na vedeném předmětu,

obr. 2 je axonometrický pohled uspořádání s hradítka umístěnými na nosné základně vedeného předmětu a

obr. 3 je axonometrický pohled na příklad provedení zařízení k udržování hradítka v dotyku s referenční optickou přímkou.

V obr. 1 je znázorněna pohyblivá nosná základna 1, například podvozek, na které je prostřednictvím servomechanismů 2 a 3 uložen vedený předmět 4, například pracovní nástroj finišeru. Na tomto vedeném předmětu 4 jsou prostřednictvím programového ústrojí 6 uložena hradítka 61 a 62.

Na pohyblivé nosné základně 1 je připevněno tachometrické zařízení 5, jehož výstup je spojen s programovým ústrojím 6.

V obr. 2 analogickému k obr. 1 jsou hradítka 61 a 62 spojena pevně s vedeným předmětem 4, vůči kterému je pomocí programového ústrojí 601, pomocné základny 602 a dalšího programového ústrojí 603 pohyblivě uložen vlastní, například pracovní nástroj 604. Výstup tachometrického zařízení 5 je spojen s programovými ústroji 601 a 603.

Na obr. 3 je znázorněn příklad provedení zařízení k udržování hradítka 61 v dotyku s referenční optickou přímkou 91, která je tvořena osou optického svazku 9 mezi vysílačem 10 a přijímačem 7. Hradítka 61 je opatřeno programovým ústrojím 6 upevněným na vedeném předmětu 4, který je opatřen servomechanismem 3 k nastavení polohy vůči nosné základně 1. Kabelem 8 je spojen přijímač 7 svazku 9 se servomechanismem 3.

Činnost zařízení podle vynálezu je v soulasu s popsanými obr. 1, 2 a 3 následující:

Při pohybu nosné základny 1 přibližně podél programované dráhy je optický svazek 9 cloněn hradítkem 61, podle stupně zaclonění je v přijímači 7 vyhodnocen chybový signál, který je pomocí kabelu 8 nebo bezdrátově zaveden na vstup příslušného servomechanismu 3, který dopraví hradítka 61 do takové polohy, aby clonilo např. právě 50 % optického svazku 9. Tím je dosaženo toho, že hrana hradítka 61 je vždy v dotyku s optickou referenční přímkou 91, která prochází středem optického svazku 9. Jelikož hradítka 61 je připevněno na vedeném předmětu 4, je i vedený předmět 4 vždy ve známé vzdálenosti od referenční optické přímky 91. Vložil-li se nyní mezi hradítka 61 a vedený předmět 4 programové ústrojí 6, které během pohybu nosné základny 1 a tedy i vedeného předmětu 4 mění polohu hradítka 61 vůči vedenému předmětu 4, mění se vzdálenost vedeného předmětu 4 od referenční optické přímky 91 podle opravy zavedené programovým ústrojím 6. Extrémní vodící křivky vedeného předmětu 4 jsou omezeny pouze rozsahy pohybových ústrojí programového zařízení 6, rozsahy servomechanismů 2 a 3 a vymezením oblasti, v níž se pohybuje

201 105

nosná základna 1. Obecně lze říci, že toto řešení je vhodné zejména pro případ dlouhých drah s malým zakřivením nebo drah, které oscilují kolem přímkových.

Jsou-li značně rozdílné požadavky na přesnost vedení v různých směrech, je výhodné použít přesného vedení tak, jak bylo popsáno pro dva i více bodů předmětu 4 v tomto směru a naopak ve směru, kde poloha nemusí být tak přesně nastavována, vést pouze jeden bod předmětu 4 nebo dokonce navádět pouze nosnou základnu 1, a to automaticky nebo i ručně. Tento způsob vedení lze také s výhodou kombinovat se známými způsoby na udržování i programové řízení polohy předmětů, jako jsou např. tlumené volné zavěšení, uložené na hladině i všechny servomechanické způsoby k udržování sklonů.

Pro zadávání opravy pro programové ústrojí 6 je třeba znát polohu vedeného předmětu 4 na dráze. Tuto informaci lze získat např. z otáček kola odvažujícího se po dráze nosné základny 1 nebo odvíjením měrné struny nebo i bezkontaktním měřením vzdálenosti vedeného předmětu 4 nebo nosné základny 1 od pevného bodu nebo ze znázorněného tachometrického zařízení 5.

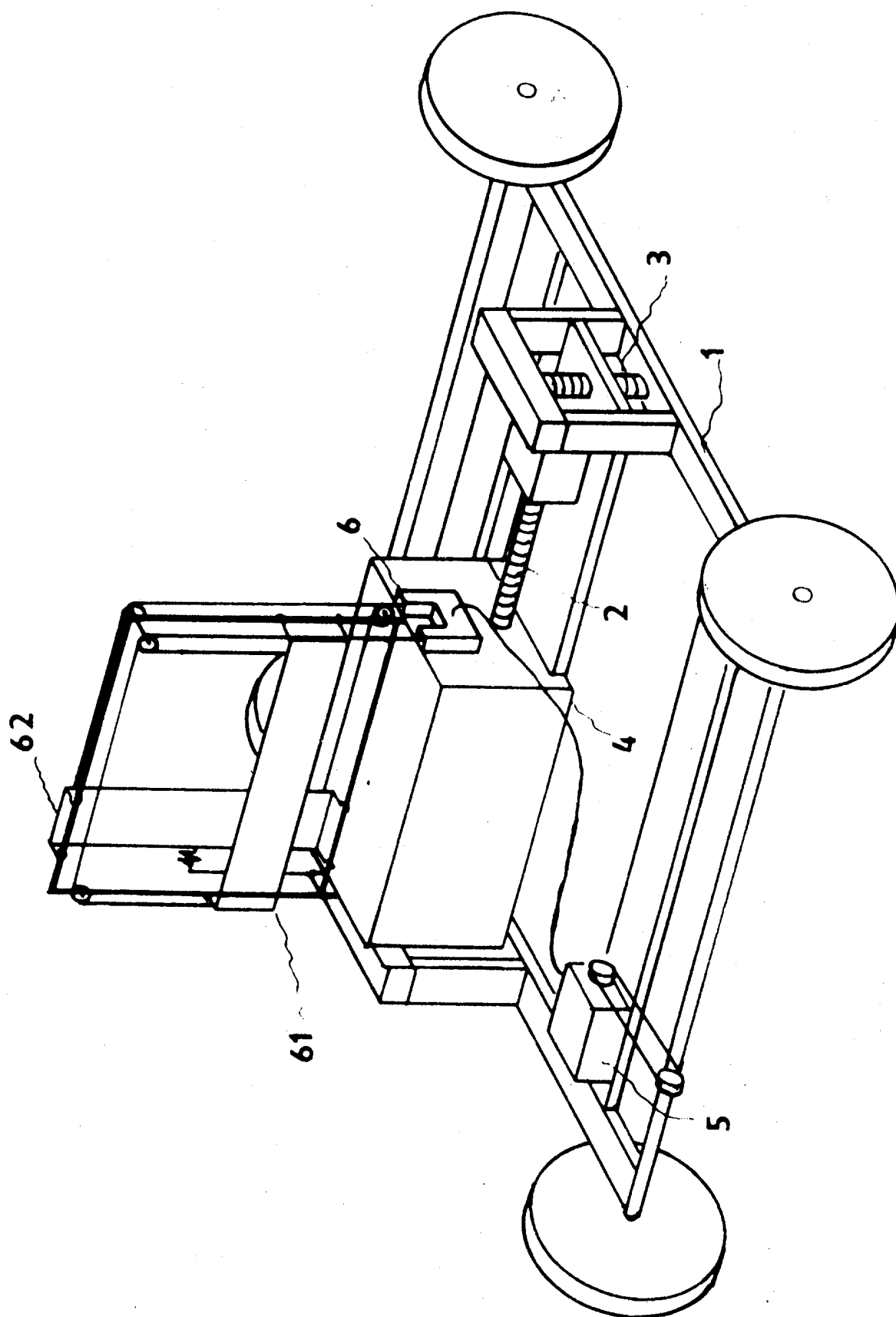
Výhodou řešení podle vynálezu je poměrně nízká pořizovací cena vodicího zařízení, veliký dosah, vysoká přesnost, možnost práce i za značně nepříznivých klimatických podmínek, robustnost provedení i to, že na vedeném předmětu nejsou žádné choulostivé optické nebo elektronické obvody. Nevýhodou je pouze to, že vedený předmět musí být vždy v prostoru mezi přijímačem a vysílačem a nelze tedy vést tímto způsobem např. razicí stroje v hornictví.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

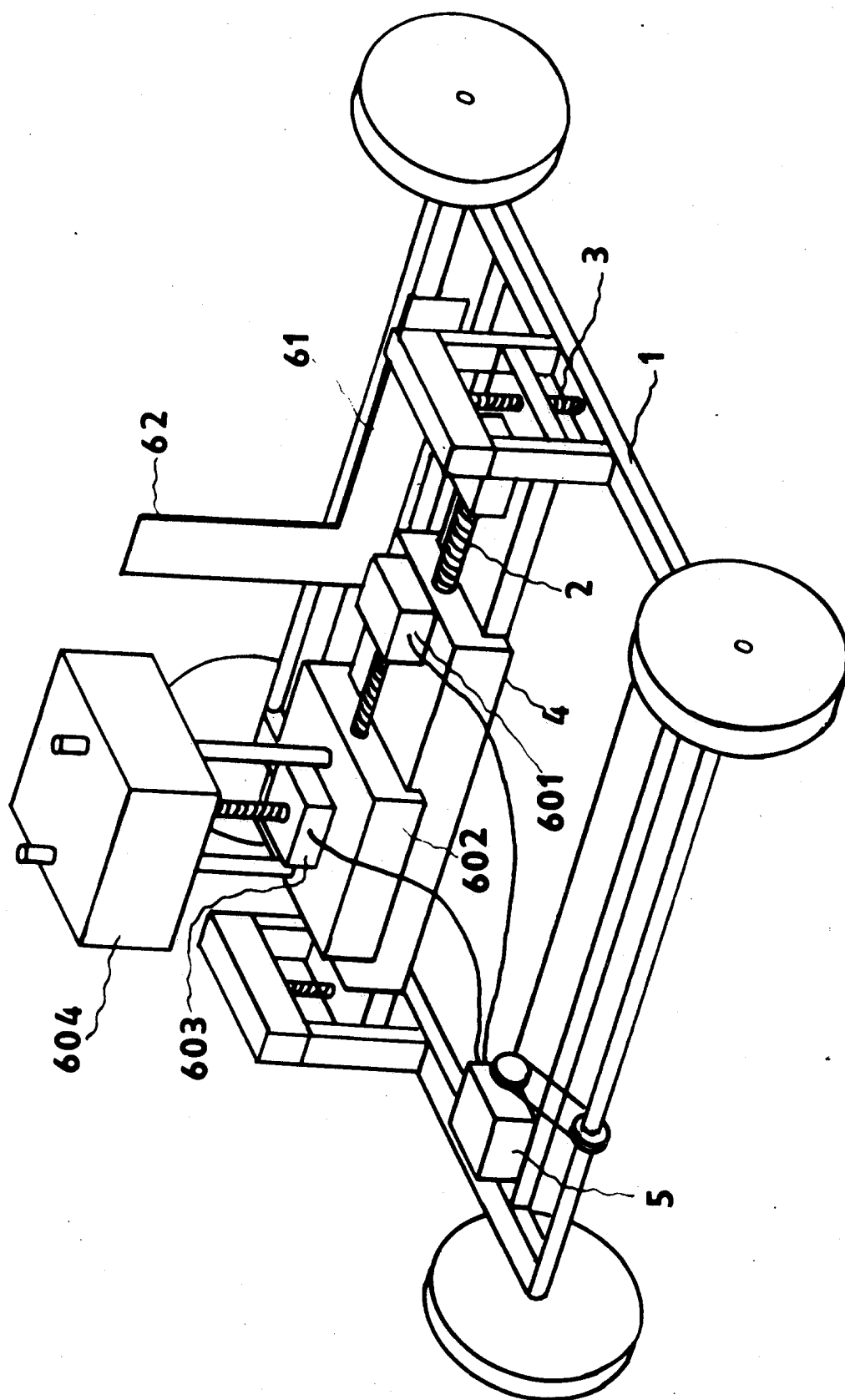
1. Způsob vedení předmětu po zvolené dráze, kde vedený předmět je opatřen nejméně jedním neprůsvitným hradítkem, které je udržováno v dotyku s příslušnou referenční optickou přímkou, tvořenou světelným svazkem mezi vysílačem a detektorem, pomocí signálů odchylky z detektoru, přivedených na vstupy pohybových ústrojí, přičemž dovolená odchylka polohy pohybující se nosné základny od zvolené dráhy je dána funkčním rozsahem pohybových ústrojí, vyznačený tím, že poloha nejméně jednoho hradítka, vedeného příslušnou referenční optickou přímkou vůči vedenému předmětu je nastavována podle zvoleného programu v závislosti na poloze vedeného předmětu nebo nosné základny podél zvolené dráhy.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že alespoň dvě referenční optické přímky jsou navzájem rovnoběžné.
3. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačený tím, že alespoň dvě referenční optické přímky jsou navzájem různoběžné.
4. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačený tím, že alespoň dvě referenční optické přímky jsou navzájem mimoběžné.

5. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že je opatřeno nosnou základnou /1/ uvedeného předmětu, na níž jsou upravena pohybová ústrojí pro posouvání vedeného předmětu /4/ a dále opatřené alespoň jedním hradítkem /61/ upevněným na vedeném předmětu /4/.
6. Zařízení podle bodu 5, vyznačené tím, že nejméně jedno hradítko /61/ je opatřeno programovým ústrojím /6/ k nastavení své polohy vůči vedenému předmětu /4/ a nosná základna /1/ vedeného předmětu je opatřena pohybovými ústrojími /2, 3/ k nastavení polohy vedeného předmětu /4/ vůči nosné základně /1/.
7. Zařízení podle bodu 6, vyznačené tím, že je opatřeno alespoň jedním servomechanismem /2, 3/ k nastavení polohy hradítka /61, 62/ vůči nosné základně /1/ a programovými ústrojími /601, 603/ k nastavení polohy vedeného předmětu 604 vůči hradítku 61, 62, přičemž servomechanismus /2, 3/ je připevněn alespoň k jednomu hradítku /61, 62/ a programová ústrojí /601, 603/ jsou připevněna k vedenému předmětu 604.

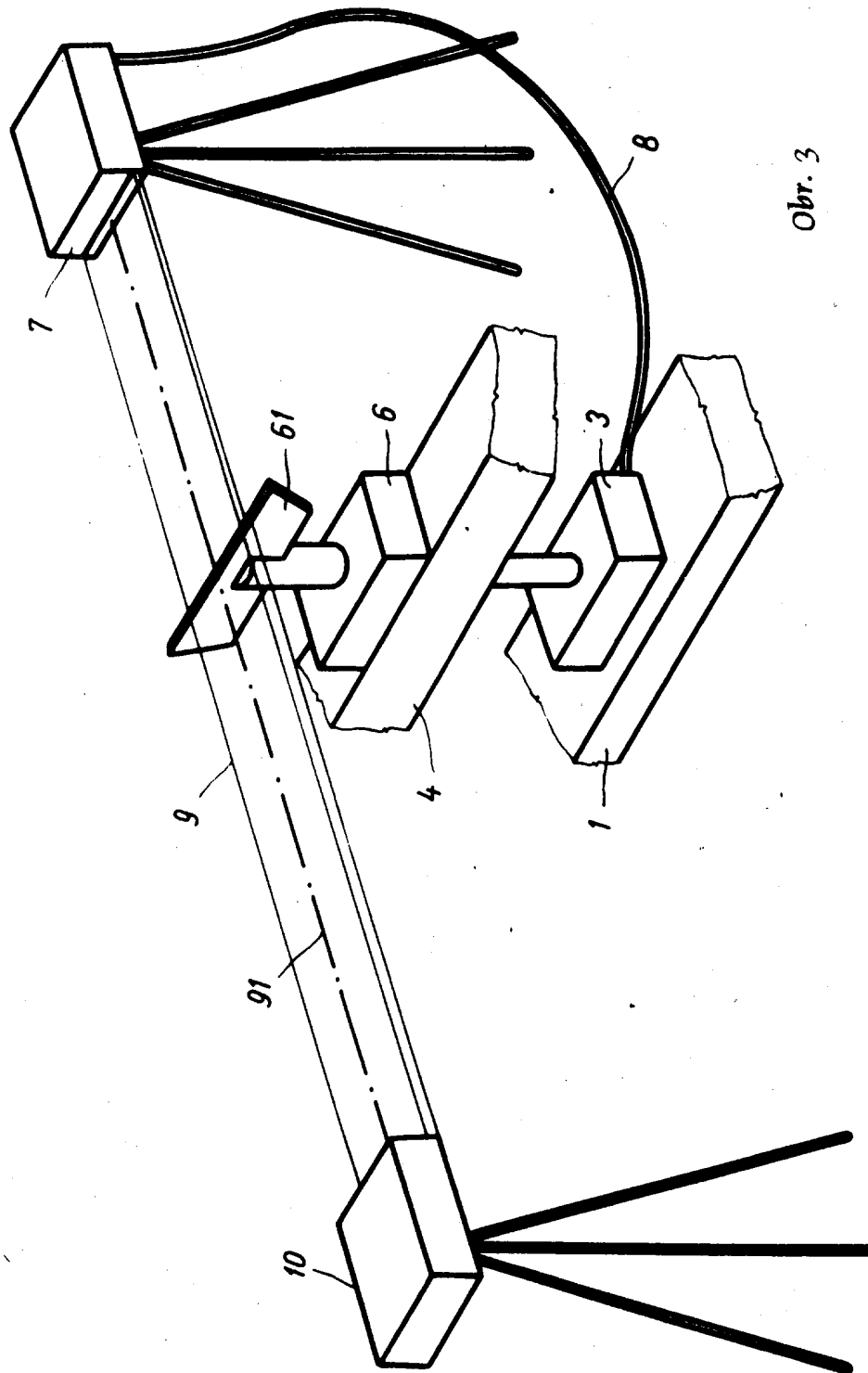
3 výkresy



Обр. 1



Obr. 2



Obr. 3