



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218141
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 10 07 81
(21) (PV 5341-81)

(40) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 02 85

(51) Int. Cl.³
G 01 D 21/02

(75)

Autor vynálezu

PETR JAN, SLANÝ, RUDIŠ MIROSLAV ing. CSc., PRAHA

(54) Zařízení pro traversování měřicí aparatury

1

Vynález se týká zařízení pro traversování různých měřicích aparatur kolem měřených modelů. Zařízení je konstruováno tak, aby sloužilo pro velký rozsah typů rozměrů modelů.

Některé měření je třeba provádět na modelech tak, aby na jedné straně modelu byla vysílací část a na druhé straně přijímací, nebo odečítací část měřicí aparatury. Například laserdoplerovskou anemometrií lze v hydraulickém modelu měřit rychlostní pole pomocí laseru a potřebné optiky na jedné straně a fotonásobičů na druhé straně modelu. Měrné místo je však dáno prostorem, který vzniká křížením laserového paprsku, které je relativně objemné. Výsledná rychlost je tedy v podstatě zastředěná veličina v prostoru, daného křížením paprsku. To představuje určitou nevýhodu při stanovování rozdělení rychlosti poblíž pevných nebo i pohyblivých stěn, na rozhraní fází a všude tam, kde je velký přírůstek rychlosti. Možnosti zmenšení této nevýhody jsou pouze ve zvětšení měřítka experimentálního zařízení.

Komerčně vyráběná a výrobci dodávaná traversovací zařízení k laserovému anemometru využívají k dosažení změny polohy měřicí aparatury vůči experimentálnímu zařízení dvou principiálně odlišných zařízení.

2

Jedním je optická lavice, na kterou se pomocí příchytů připojují vlastní laser, optika a fotonásobiče. K tomu se dodává souřadnicový podstavec, který posunuje celou optickou lavici ve vodorovné rovině v poměrně malém rozsahu pomocí ručně ovládaných mikrometrických šroubů. Nosník, který tvoří optickou lavici, nutně prochází pod vlastním experimentálním zařízením a znemožňuje vertikální pohyb měřicí aparatury. Další nevýhodou tohoto uspořádání je náchylnost k vibracím, neboť optická lavice s přístroji je velmi těžká a mohutná ve srovnání s rozměry podstavce. Toto zařízení je zřejmě určeno pouze pro měření rychlostního pole ve velmi malých modelech, kde však rozměry měrného bodu nejsou zanedbatelné a tudíž rozdělení rychlostí těsně u stěn je neměřitelné. Traversovací zařízení s optickou lavicí nemůže splňovat ani požadavek univerzálnosti pro rozmanité hydraulické modely, jako potrubí a kanály, různé lokality; například rozšíření, zúžení, zakřivení, systémy potrubí se svislou osou, proudění ponořeného paprsku, obtékání, mezní vrstvy, míchané nádoby a kolony. Kromě toho by přenos paprsku do měřicích míst ve velkých modelech nebyl vhodný.

Další známé zařízení je založeno na principu pevného uložení vlastní měřicí aparatury.

tury na pevné podložce a kolem modelu se posunuje systém hranolů, které převádějí paprsek do měrných míst. Pohyb v jednotlivých směrech je možno programově řídit. Toto zařízení sice umožňuje využití anemometru pro větší modely než optická lavice, avšak celkově se stále jedná o stolní modely, u nichž hrají dané rozměry měrného místa rozhodující roli. Pohyb hranolů na dráze řádově 1 m by vyžadoval mohutné zařízení, aby bylo dosaženo dostatečné přesnosti. Konstrukce je poměrně slabá a při posunu měřicí aparatury v dalších směrech, například pomocí traversovacího zařízení zmíněného výše, by nebylo možné vyloučit vibrace. Ani přesnost posunu neodpovídá potřebám měření v oblastech s velkým přírůstkem rychlosti.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro traversování měřicí aparatury vyřešeného podle tohoto vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že se skládá z pojízdného základního rámu ve tvaru U, v jehož obou ramenech je uložen vodorovný kuličkový šroub s krokovými motory a vodorovná vodicí tyč, která nese prostřednictvím matice a kuličkového pouzdra desku pohyblivého rámu a mezi každou deskou a hlavou je upevněna dvojice svislých vodicích tyčí, na nichž je prostřednictvím kuličkových pouzder navlečeno čelo s maticí ovládanou svislým kuličkovým šroubem poháněným krokovými motory uloženými v desce a hlavě, přičemž jsou obě hlavy spojeny spojníkem, a obě čela nesou voštinovou desku ve tvaru U, na jejíž obou ramenech jsou výsuvné desky posuvné ve směru podélné osy voštinové desky.

V alternativním provedení může se každá deska a hlava ještě spojit voštinovou stěnou. Kromě toho do voštinové konstrukce voštinové desky z lehkých slitin se musí zabudovat vložky z plného materiálu pro vyvrtání otvorů nebo závitů. Je výhodné, aby každá posuvná deska měla na okraji měřítko a aretační zařízení a by jejich horní plocha byla opatřena magneticky vodivou vrstvou.

Zařízení pro traversování měřicí aparatury zhotovené podle tohoto vynálezu má především značnou výhodu, že bylo tvarováno do písmene U, takže mezi jeho ramena lze snadno zasunout objemnější model, například o průměru 100 cm, přičemž není napřekážku stojí-li model na zemi. V důsledku tohoto se stává zařízení universální, neboť lze měřit modely různých tvarů a velikostí. Navíc lze vzdálenost mezi rameny měnit pomocí výsuvných desek, na kterých lze měřicí aparaturu upevnit magneticky. Výhodné je rovněž možnost ručního nastavení měrného bodu. Současně však umožňuje koncenci zařízení napojení na automatický program měření a zpracování výsledků na počítači.

Zařízení pro traversování měřicí aparatury je podle tohoto vynálezu znázorněno na

čtyřech výkresech. Obr. 1 představuje svislý řez zařízení, obr. 2 půdorys zařízení bez pohyblivého rámu, obr. 3 boční část zařízení bez voštinové stěny a obr. 4 půdorys voštinové desky stolu s výsuvnými deskami.

Zařízení pro traversování měřicí aparatury je v příkladném provedení složeno ze základního rámu 8, na němž je uložen pohyblivý rám 7, který nese voštinovou desku 1. Základní rám 8 umožňuje vodorovný pohyb pohyblivého rámu 7 a pohyblivý rám 7 umožňuje svislý pohyb voštinové desky 1.

Základní zařízení tvoří svařovaný ocelový základní rám 8 ve tvaru U. Pomocí tří kol 14 na základním rámu 8 stává se zařízení pojízdným. Na místě určení se pomocí stavěcích šroubů 15 zařízení zvedne a ustaví do vodorovné polohy. V každém rameni základního rámu 8 je uložena vodorovná vodicí tyč 3 a vodorovný kuličkový šroub 6 poháněný na obou stranách krokovými motory 4. Tyto vodorovné vodicí tyče 3 a kuličkové šrouby 6 zajišťují vodorovný pohyb pohyblivému rámu 7, který je na nich uložen prostřednictvím dvou desek 20, které jsou s vodorovnými vodicími tyčemi 3 spojeny prostřednictvím kuličkových pouzder 12 a které jsou posunovány vodorovnými kuličkovými šrouby 6 prostřednictvím matic 16. V každé desce 20 jsou zabudovány dvě svislé vodicí tyče 2 a jeden svislý kuličkový šroub 5, který je poháněn dvěma krokovými motory 18, z nichž jeden je uchycen v desce 20. Druhý krokový motor 18 je upevněn v hlavě 21, kde jsou upevněny také obě svislé vodicí tyče 2. V hlavě 21 je upevněn také spojník 23, který spevňuje obě hlavy 21. Kromě toho je každá hlava 21 prostřednictvím voštinové stěny 22 spojena a tím i spevněna s deskou 20. Mezi oběma páry svislých vodicích tyčí 2 je umístěna voštinová deska stolu 1 ve tvaru U. Její čela 19 mají kuličková pouzdra 12, kterými jsou vedena na svislých vodicích tyčích 2. Uprostřed čel 19 jsou matice 17, které na čela 19 přenášejí pohyb od svislých kuličkových šroubů 5. Voštinová deska 1 má vnitřní voštinovou konstrukci z fólie z lehkých kovů, například z hliníku a je po obou stranách uzavřena nalepenými duralovými deskami. V místech, kde se předpokládá, že bude třeba do voštin vyvrtat otvor či závit se při lepení voštin vlepí vložka z plného materiálu. Tvar U voštinové desky 1 poskytuje tu výhodu, že do prostoru mezi vyčnívajícími rameny je možno vsunout měřený předmět, například hydraulický model a na ramenou stojí měřicí souprava. Podle velikosti měřeného předmětu nebo podle výkonu měřicího přístroje je někdy zapotřebí změřit vzdálenost měřicího zařízení od měřeného předmětu. Proto je na konci každého ramene umístěna posuvná deska 10, 11, která má na okraji měřítko pro přesné nastavení polohy a aretaci pro zajištění polohy. Horní plocha posuvných desek 10, 11 je opatřena oce-

lovým plechem, aby se na něm jednotlivé části měřicí soupravy mohly ustavit pomocí magnetů.

Zařízení pro traversování měřicí aparatury umožňuje svým tvarem snadné umístění měřeného předmětu, a to i do větších rozměrů mezi ramena základního rámu 8 a voštinové desky 1. Nastavení souřadnic měřicí aparatury je umožněn vodorovnými vodicími tyčemi 3 a kuličkovými šrouby 6, po kterých se pohyblivý rám 7 pohybuje ve vodorovné rovině. Pohyblivý rám uvažuje svislý pohyb voštinové desky 1.

Zařízení podle vynálezu je vhodné pro různé druhy měření, na příklad rychlostí, koncentrace částic v tekutině apod. Na výsuvné desky 10 a 11 je možno upevnit například zářič, ultrazvukový generátor, laser s optikou a fotonásobičem, nebo jiné měřicí přístroje podobného charakteru s detekčním zařízením. Zařízení pro traversování měřicí aparatury se například uplatnilo při měření laser-dopplerovským principem rychlostního pole v hydraulických modelech typu:

potrubí a kanály; lokality — rozšíření, zúžení a zakřivení;

systémy potrubí — převážně se svislou osou; proudění ponořeného paprsku, obtékání, mezní vrstvy; míchané nádoby a kolony. Zařízení podle vynálezu je kromě anemometrie možno použít pro stanovení pevných částic a plynových bublin v kapalinách, pevných a kapalných částic v plynech, dále při měření homogenosti materiálu, defektoskopii při použití rentgenové, nebo ultrazvukové metody. Zařízení je použitelné všude tam, kde vyžaduje vysoká přesnost při velkém posuvu ve vodorovném a svislém směru. Pohon je v nejjednodušším případě možno zajistit ručním posunem pomocí ozubených kol a řetězů 13. V případě silového ovládání pomocí krokových motorů 4 a 18 je možno použít buď pouze tlačítkového panelu, nebo i řízeného ovládání počítačem v přímé vazbě. Silové ovládání vyžaduje ovládací a synchronizační jednotky a programové řízení navíc interfrakce pro komunikaci s počítačem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

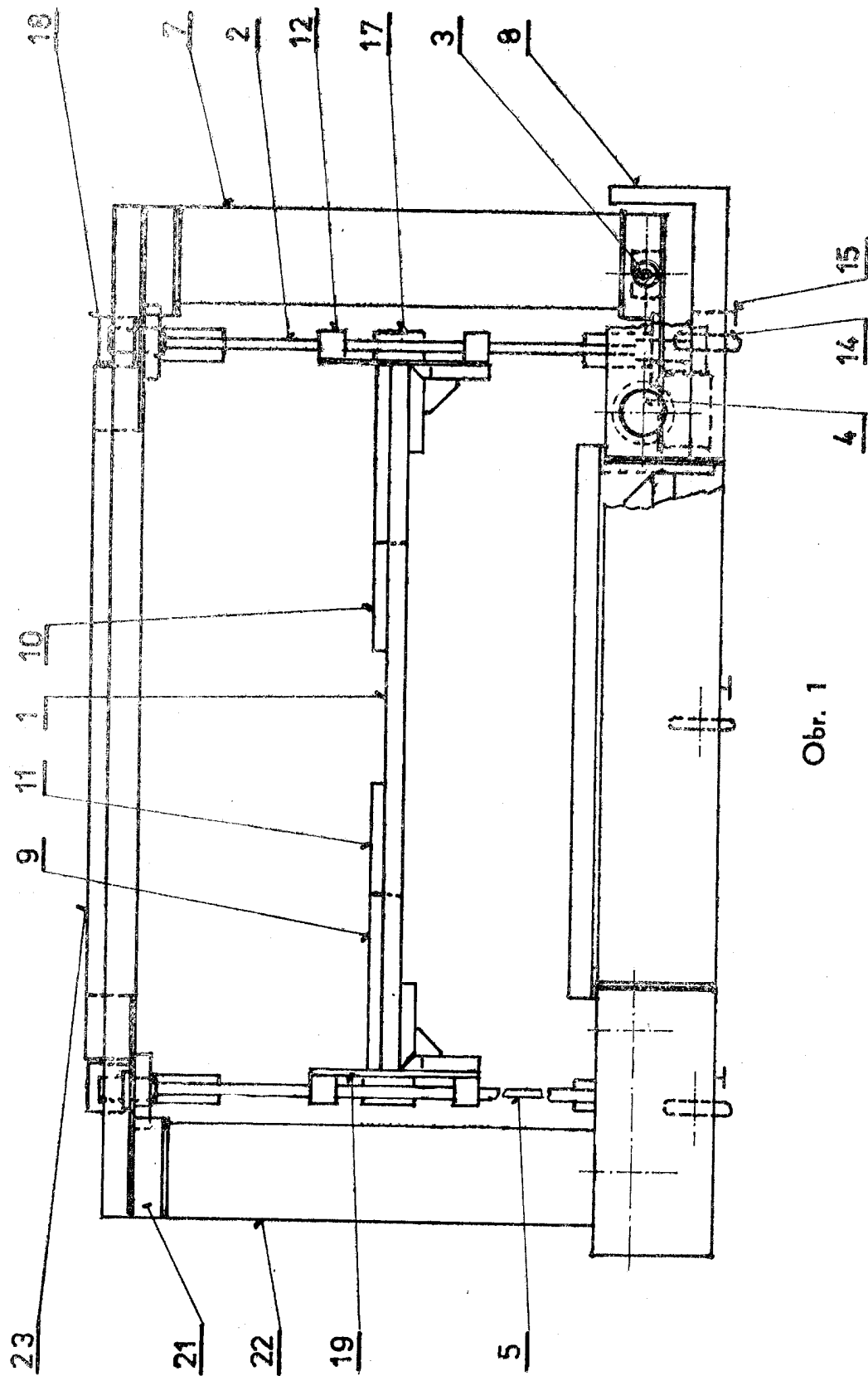
1. Zařízení pro traversování měřicí aparatury, obsahující základní rám, na kterém jsou uloženy vzájemně k sobě kolmé vodicí šrouby pro křížový posuv nosiče měřicí aparatury, vyznačené tím, že se skládá z pojízdného základního rámu (8) ve tvaru U, v jehož obou ramenech je uložen vodorovný kuličkový šroub (6) s krokovými motory (4) a vodorovná vodicí tyč (3), které nesou prostřednictvím matice (16) a kuličkového pouzdra (12) desku (20) pohyblivého rámu (7), a mezi každou deskou (20) a hlavou (21) je upevněna dvojice svislých vodicích tyčí (2), na nichž je prostřednictvím kuličkových pouzder (12) navlečeno čelo (19) s maticí (17) ovládanou svislým kuličkovým šroubem (5) poháněným krokovými motory (18) uloženými v desce (20) a hlavě (21), přičemž jsou obě hlavy (21) spojeny spojníkem (23), a obě čela (19) nesou vo-

dorovnou voštinovou desku (1) ve tvaru U, na jejichž obou ramenech jsou výsuvné desky (10, 11) posuvné ve směru podélné osy voštinové desky (1).

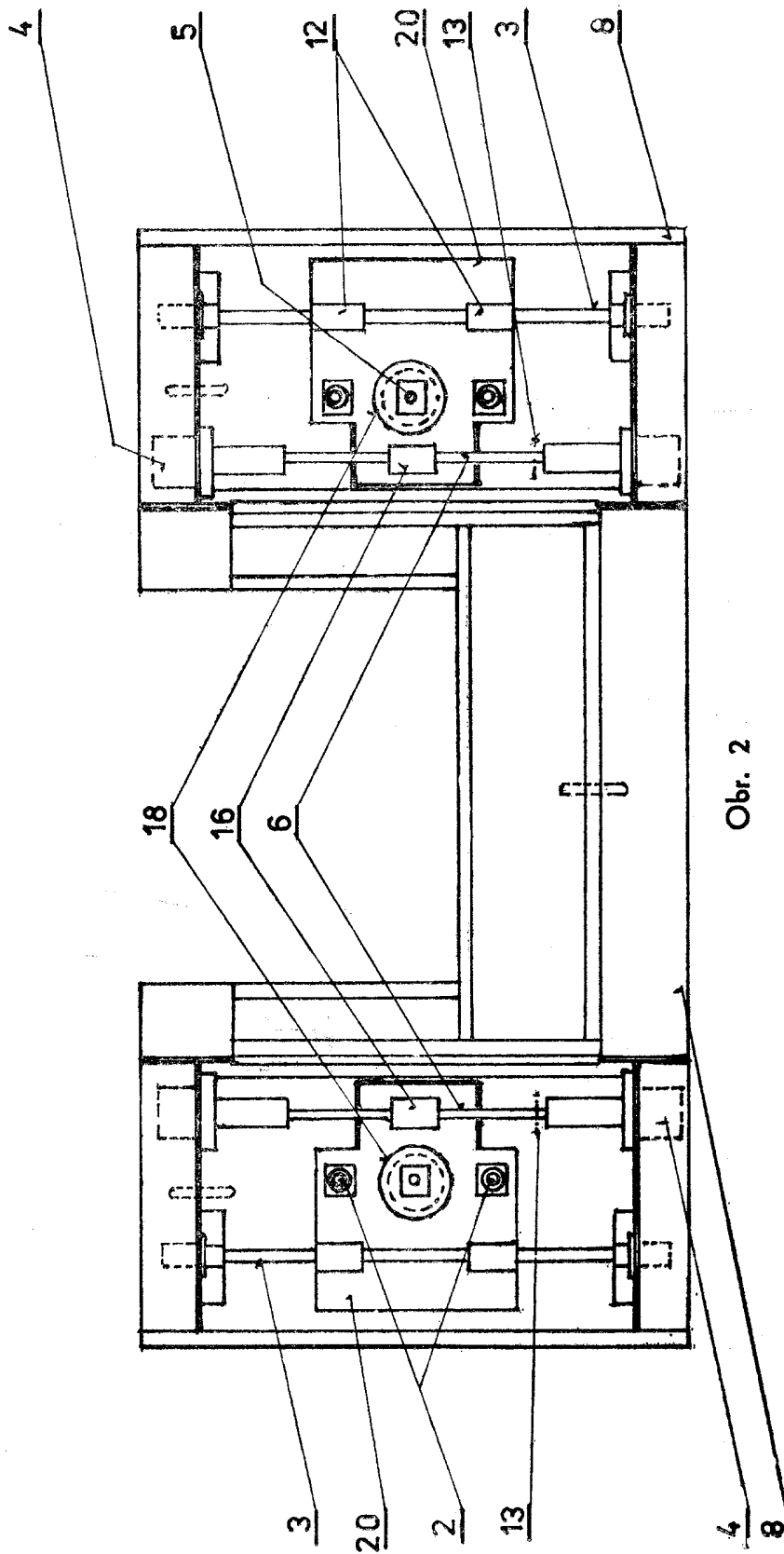
2. Zařízení pro traversování měřicí aparatury podle bodu 1, vyznačené tím, že každá deska (20) a hlava (21) jsou ještě spojeny voštinovou stěnou (22).

3. Zařízení pro traversování měřicí aparatury podle bodu 1, vyznačené tím, že do voštinové konstrukce voštinové desky (1) z lehkých slitin jsou zabudovány vložky z plného materiálu pro vyvrtání otvorů, nebo závitů.

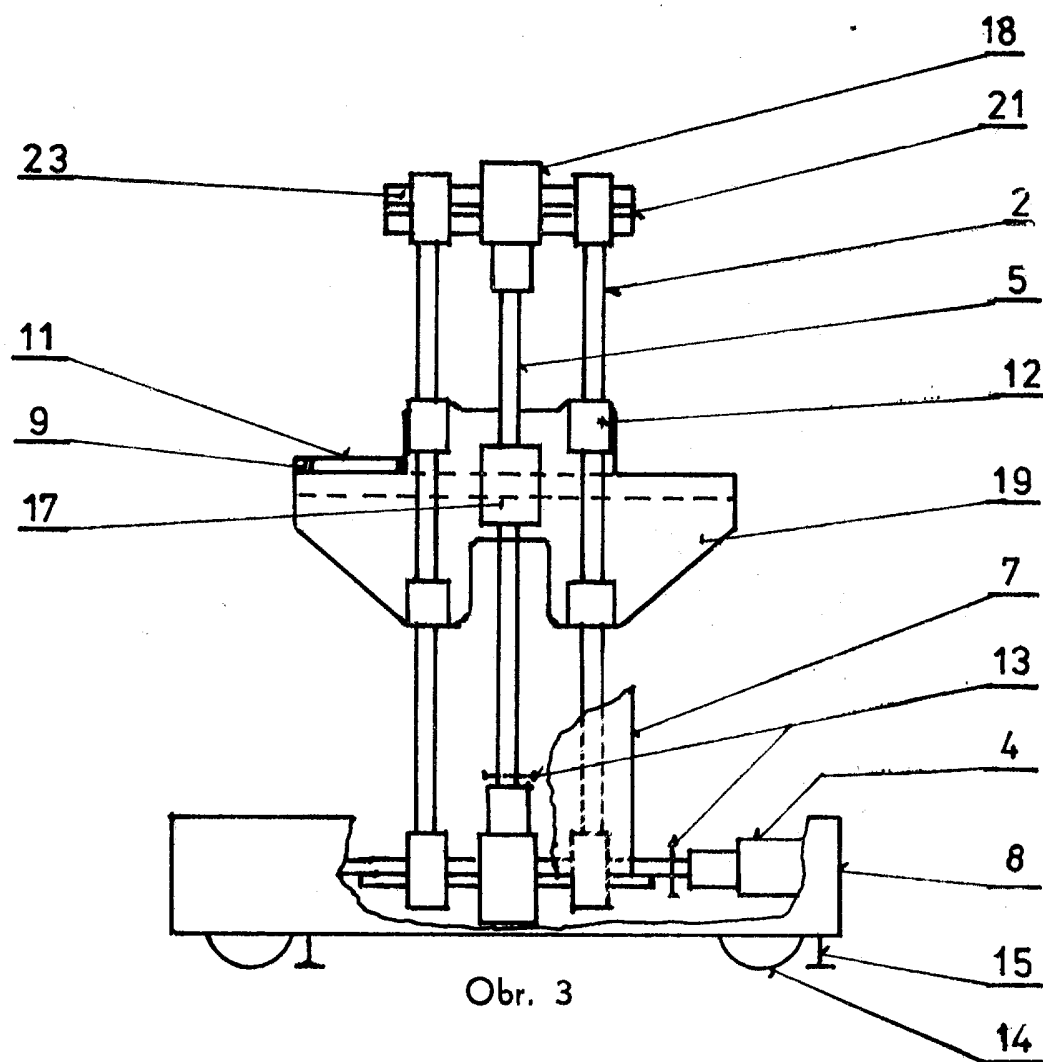
4. Zařízení pro traversování měřicí aparatury podle bodu 1, vyznačené tím, že každá posuvná deska (10, 11) má na okraji měřítko a aretační zařízení a jejich horní plocha je opatřena magneticky vodivou vrstvou.



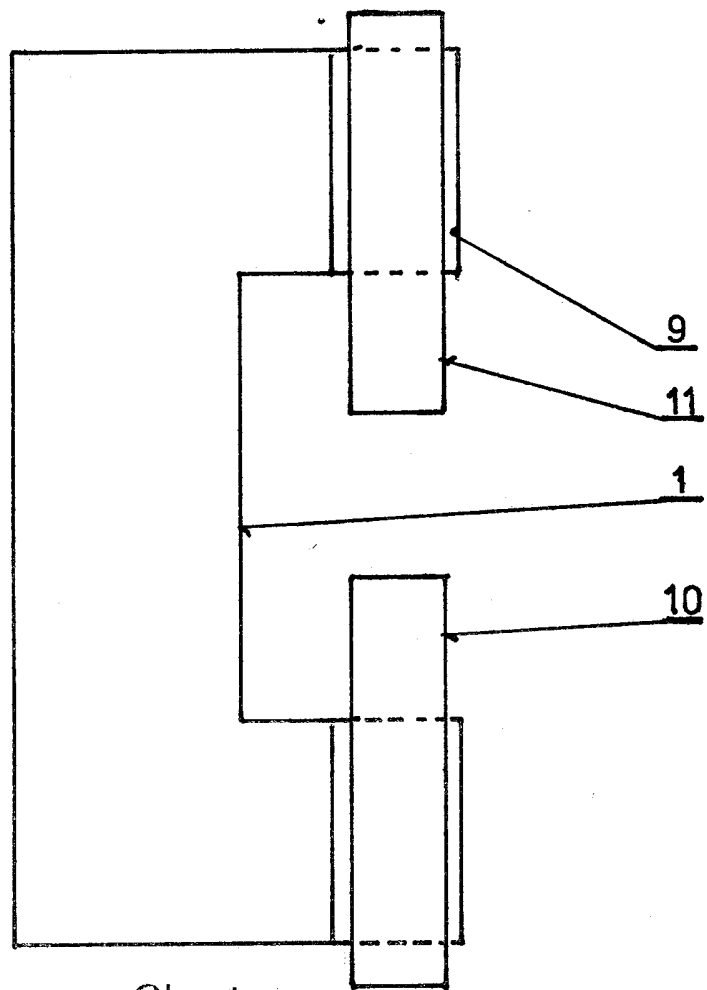
Obr. 1



Обр. 2



Obr. 3



Оbr. 4