



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

237556

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 43 L 11/02

/22/ Přihlášeno 20 11 78

/21/ PV 7556-78

(40) Zveřejněno 17 09 84

(45) Vydáno 15 01 87

(75)

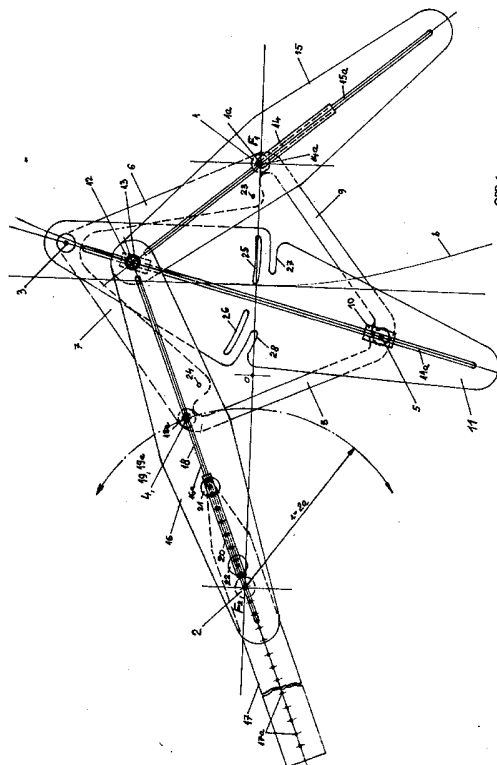
Autor vynálezu

PETR VÁCLAV, BRNO

(54) Skládací hyperbolograf, parabolograf a elipsograf

Účelem vynálezu je zpřesnění a zrychlení technického kreslení kuželoseček, k němuž stačí zadání vzdáleností ohnisek a délky velkých os u hyperbol a elips, a u parabol pouze vzdálenost od ohniska k řídící přímce.

Vynález je řešen na základě paprskové konstrukce kuželoseček a jejich tečen. Skládá se z kosočtverce, který je jedním kloubem nasazen na jeden ohniskový čep a druhý protilehlý je jeho čepem unášen kruhově kolem čepu druhého ohniska o poloměru 2a. Druhé dva protilehlé klouby kosočtverce unášejí na své spojnicí úhlopříčné pravítko, uchycené v horním kloubu otočně a ve spodním posuvně svou drážkou, ve které jsou na společném kreslicím smýkadle otočně přichyceny dutým nýtem svými horními konci dvě posuvná pravítka s podélnými drážkami, z nichž jedno se posouvá ve směru prvního ohniska a druhé ve směru druhého, přičemž osa drážky úhlopříčného pravítka vždy půlí úhel jejich směrů, v jejichž průniku se nachází dutý nýt kreslicího smýkadla pro kreslení hyperbol. Použitím vodítka na přeměnu hyperbolografu na parabolograf kreslí se paraboly a použitím páru obloukových klik na přeměnu parabolografu na elipsograf kreslí se elipsy. Konstrukci přístroje lze použít i u obráběcích strojů na tečnové obrábění kuželosečkových ploch strojních dílců.



Vynález se týká skládacího hyperbolografu, parabolografu a elipsografu na plynulé a rychlé kreslení hyperbol, parabol a elips.

V dosavadní technické praxi kreslení hyperbol, parabol a elips dělá dosti potíže, jelikož se musí nejdříve sestrojovat jednotlivé body žádaných kuželoseček, které se potom spojují různými křivítky v plynulou křivku.

Takové kreslení je dost namáhavé, zdlouhavé a pracné a nezaručuje plynulé a přesné nakreslení křivek. Byly již navrhovány různé přístroje jako podle patentních spisů SSSR 456751, 318487 a 360248, z nichž první dva mají stejný klikový mechanismus s excentricitou na vytváření různých křivek blízkých dílcům kuželoseček, který se však musí pracně seřizovat, aby se dosáhlo přibližného tvaru zadané technické křivky.

Na kreslení přesných kuželoseček se však nehodí. Spis 360248 obsahuje přístroj na kreslení části kuželoseček, ale i tento přístroj je dost komplikovaný a kromě toho pro sestrojování určité kuželosečky je zapotřebí předem vypočítat její parametry včetně jejích lineárních a numerických excentricit a vzdáleností řídicích přímk od středu kuželoseček.

Konstrukce přístroje je provedena na základě definice křivky druhého stupně, podle které křivku vytváří množina bodů, kterých poměr vzdáleností od pevného bodu F -ohnisko- a od pevné řídicí přímky je konstantní a rovná se numerické excentricitě, když je tato větší než 1, dostane se hyperbola menší než jedna elipsa, a když se rovná 1 dostane se parabola.

Přístroj obsahuje seřizovatelný rovnoběžníkový čtyřkloubový mechanismus, upevněný na kreslicí desce ve dvou horních kloubech ve vodorovné ose kuželosečky, přičemž levý kloub je zasazen do ohniska křivky, a přes tento kloub je prodloužena svou drážkou levá klika mechanismu a svou drážkou i úhlopříčna, přichycena v tomto kloubu otáčivě a v protějším posuvně.

Úhlopříčna prodloužením protíná řídicí přímku kuželosečky, provedenou jako posuvné pravítko, přichycené na desce kolmo na vodorovnou osu kuželosečky, kde pomocí čepu, uchyceném na posuvném pravítku v průsečíku úhlopříčny s řídicí přímkou, posouvá jím svou drážku v kolmém směru na osu kuželosečky, a zároveň tím i vodorovným pravítkem, uchyceným pevně a kolmo na posuvném pravítku řídicí přímky v průsečíku úhlopříčny s řídicí přímkou.

Prodloužená levá klika mechanismu prodloužením protíná vodorovné pravítko, kde v průsečíku pomocí čepu posouvá svou drážkou kreslicím hrotem, uloženém posuvně na vodorovném pravítku, a tím hrotem pak kreslí žádanou kuželosečku.

Pro nakreslení určité kuželosečky je zapotřebí nejdříve na základě jejích vypočtených parametrů seřídít strany rovnoběžníku v poměru numerické excentricity, potom upevnit její levý horní kloub do ohniska žádané křivky a pravý horní kloub ve vodorovné ose kuželosečky, pak se upevní posuvné pravítko řídicí přímky do její osy, přitom se nasunou drážky prodloužené úhlopříčny a levé kliky mechanismu na čepy na vodorovném pravítku a na kreslicím hrotu.

Při kyvadlovém pohybu mechanismu kreslí přístroj žádanou kuželosečku, avšak na přesné prokreslení vrcholových částí kuželoseček se přístroj nehodí, jelikož přitom není pevně přidržen hrot na kreslení kuželoseček, následkem radiálního přecházení přes sebe prodloužených drážek úhlopříčny a levé kliky, otáčejících se na stejném kloubu.

Všechny tři vpředu jmenované přístroje jsou dosti kombinované, v důsledku čehož i těžko nastavovatelné, kromě toho jsou i málo skladné.

Na odstranění těchto potíží a na zpřesnění a urychlení práce byl sestrojen skládací hyperbolograf, parabolograf a elipsograf, vyznačující se tím, že je řešen na základě

paprskové a tečnové konstrukce kuželoseček, používajících průsečíků jednotlivých párů paprsků, vycházejících z obou ohnisek kuželoseček, přičemž pokud je součet vzdáleností od průsečíku k oběma ohniskům vždy stejný, dávají průsečíky body elipsy, pokud je rozdíl vzdáleností od průsečíku k oběma ohniskům vždy stejný, dávají nám průsečíky body hyperboly, když jsou vzdálenosti od průsečíku k jednomu ohnisku a k jedné řídící přímce vždy navzájem stejné, dávají nám průsečíky body paraboly.

Na tomto základě je provedena konstrukce přístroje, vyznačující se tím, že je složen z kosočtverce s neměnnými stranami, který je jedním kloubem nasazen na jeden ohniskový čep, druhý protilehlý je jeho čepem unášen kruhově kolem čepu druhého ohniska o poloměru rovnajícímu se vzdálenosti 2a mezi vrcholy žádané kuželosečky.

Druhé dva protilehlé klouby kosočtverce unášejí na spojnici úhlopříčné pravítka, uchycené v horním kloubu otočně a ve spodním posuvně svou drážkou, ve které jsou na smýkadle otočně přichyceny dutým nýtem svými horními konci dvě posuvná pravítka s podélnými drážkami, z nichž jedno se posouvá ve směru ohniska prvního a druhé ve směru druhého, přičemž osa drážky úhlopříčného pravítka je zároveň i tečnou kuželosečky a půlí úhel jejích směrů, v jejichž průsečíku se nachází dotkový bod tečny s kuželosečkou, zároveň i střed dutého nýtu kreslicího smýkadla pro kreslení kuželoseček.

Vlastní konstrukční provedení je znázorněno na výkresech, kde značí obr. 1 celkovou sestavu hyperbolografu, na obr. 2 je složený hyperbolograf, na obr. 3 připínáčkové čepy, na obr. 4 trojúhelník s čepem na výměnu připínáčkových čepů, aby se kreslicí papír v ohniskách nepropichoval, na obr. 5 detail odměřovacího pravítka, na obr. 6 vodítko na přeměnu hyperbolografu na parabolograf, obr. 7 pár obloukových klik na přeměnu parabolografu na elipso-
graf.

Základní přístroj hyperbolograf podle obr. 1 se skládá z kosočtverce, složeného z neměnných stran 6, 7, 8 a 9, kloubově spojených dutými nýty 1a, 3, 4 a 5. Na kosočtverec je shora připevněno úhlopříčné pravítko 11, a to otočně na prvním dutém nýtu 3 a posuvně na dutém nýtu 5, který prochází středem smýkadla 10, posouvajícím se v drážce 11a úhlopříčného pravítka 11.

Střed prvního dutého nýtu 3 a druhého nýtu 5, který prochází středem smýkadla 10, dávají dva body, kterými prochází tečny kuželoseček, na jejichž spojnici leží také kreslicí smýkadlo 12, posouvající se v drážce 11a úhlopříčného pravítka 11.

Dutý nýt 13 kreslicího smýkadla 12 slouží na kreslení kuželoseček a jeho střed udává vždy dotkový bod tečny s její kuželosečkou. Na dutém nýtu 13 jsou na smýkadle 12 otočně připevněna horními konci posuvná pravítka 15 a 16.

První posuvné pravítko 15 je posuvně uloženo drážkou 15a ve smýkadle 14, které je otvorem 14a na svém horním konci nasazené na připínáčkový čep 1 v pravém ohnisku F_1 hyperboly.

Druhé posuvné pravítko 16 je posuvně uloženo na odměřovacím pravítku 17, kde se posouvá kolem seřizovacího vodítka 18, upevněném na odměřovacím pravítku 17 krycí plotničkou 20 se seřizovacími šrouby 21 a 22.

Seřizovací vodítko 18 se podélně posouvá po odměřovacím pravítku 17 kolem šroubů 21 a 22 podélnými drážkami 18b a tento posuv usnadňuje přesné nastavení vzdáleností 2a, rovnající se vzdálenosti mezi vrcholy dané hyperboly na ose x , a na odměřovacím pravítku 17 se tato vzdálenost rovná vzdálenosti mezi jednou z jeho děr 17a, kterou je otočně uloženo na připínáčkovém čepu 2 v levém ohnisku F_2 hyperboly, a otvorem 18a na konci seřizovacího vodítka 18, kterým je nasazené na čep 19, upevněný v druhém dutém nýtu 4 maticemi 19a.

Úhlopříčné pravítko 11 má v sobě kromě drážky 11a ještě dvě venkovní drážky 27 a 28 o středovém poloměru rovnajícím se vzdálenosti prvního dutého nýtu 3 a druhého dutého nýtu 4, ve kterém je upevněn čep 19, a dvě drážky 25, 26 o středovém poloměru, rovnajícím se vzdálenosti prvního dutého nýtu 3 a otvoru 23 nebo 24 ve stranách 6 a 7 kosočtverce.

Otvory 23 a 24 ve stranách kosočtverce slouží pro kreslení ostřejších hyperbol, tj. s malým úhlem asymptot hyperboly. V tom případě se kosočtverec nasadí na připínáčkový čep 1 v pravém oblouku F_1 otvorem 23 ve straně 6 kosočtverce a do otvoru 24 ve straně 7 kosočtverce se přemístí čep 19 z druhého nýtu 4 a upevní se maticemi 19a, na něj se nasune seřizovací vodítko 18 otvorem 18a.

Kreslení hyperbol se provádí následovně: do předem určených ohnisek F_1 , F_2 požadované hyperboly se zapíchnou připínáčkové čepy 1 a 2 nebo místo nich trojúhelníky s čepy podle obr. 4, aby se v místě ohnisek F_1 , F_2 nepropíchoval papír.

Na připínáčkový čep 1 v pravém ohnisku F_1 se nasadí hyperbolograf dutým otvorem 1a nebo otvorem 23 ve straně 6 kosočtverce a také otvorem 14a smýkadla 14, na připínáčkový čep 2 se nasadí odměřovací pravítko 17 některou ze svých děr 17a, a to tak, aby se vzdálenost od připínáčkového čepu 2 v levém ohnisku F_2 hyperboly, na který je odměřovací pravítko 17 nasazeno, do čepu 19 nasunutém do otvoru 18a seřizovacího vodítka 18, rovnala vzdálenosti 2a dvou velkých os požadované hyperboly, což je vzdálenost mezi vrcholy hyperboly na ose x procházející ohnisky F_1 a F_2 .

Nesrovnává-li se tato vzdálenost s roztečí děr 17a na odměřovacím pravítku 17, seřídí se ještě přesně seřizovacím vodítkem 18 seřizovacími šrouby 21 a 22. Do takto nastaveného hyperbolografu zasuneme do dutého nýtu 13 kreslicího smýkadla 12 kreslicí tužku nebo pero a kyvadlovým pohybem nahoru a dolů kreslíme požadovanou hyperbolu h .

Kreslení parabol se provádí také hyperbolografem avšak pomocí přímkového vodítka na přeměnu hyperbolografu na parabolograf podle obr. 6, které se skládá z horního pravítka 31 s připevněnými hradítky 34 a 35 a dvěma čepy 36 pro upevnění odměřovacího pravítka 17 hyperbolografu, z dolního pravítka 32 připevněného k hornímu pravítku 31 ve stejné ose šrouby 41 a maticemi 41a, přičemž vytváří přímkové vodítko, které vedeno dvěma úchytkami 33, sestavených z destiček 37 a 38 vzájemně spojených nýty 39, přichycených připínáčky 40 na kreslicí desce ve střední vzdálenosti horního pravítka 31 a dolního pravítka 32 souměrně a kolmo na osu x , dává upevněnému odměřovacímu pravítku 17 posuvný přímočarý pohyb kolmý na osu x , čímž i otvor 18a unášející čep 19, upevněný v druhém dutém nýtu 4 kosočtverce dostává tentýž pohyb, a nastavením přímkového vodítka tak, aby se vzdálenost na ose x , při základní poloze odměřovacího pravítka 17, kdy se jeho osa nachází v ose x , od čepu 19 do připínáčkového čepu 1 v pravém ohnisku F_1 , rovnala parametru požadované paraboly, bude se čep 19 při kývavém pohybu přístroje kolem připínáčkového čepu 1 v pravém ohnisku F_1 pohybovat po řídící přímce žádané paraboly a kreslicí tužka v dutém nýtu 13 bude kreslit žádanou parabolu.

Kreslení elips provádíme tím samým uspořádáním přístroje jako na kreslení parabol, avšak pomocí páru obloukových klik na přeměnu parabolografu na elipsograf podle obr. 7, přičemž přímkové vodítko podle obr. 6 není vedeno přímočaře dvěma úchytkami 33, nýbrž je konci uchycené na krajní otvory 44 stejných obloukových klik 42, spojených dutým nýtem 43, utvářející tak rovnoramenný trojúhelník, jehož základnou je přímkové vodítko, tento trojúhelník je dutým nýtem 43 otočně nasazen na připínáčkový čep 2 ohniska F_2 , umístěného při kreslení elips vpravo od čepu 1 ohniska F_1 .

Při takto uspořádaném přístroji otáčí se odměřovací pravítko 17 radiálně kolem čepu 2 ohniska F_2 elipsy, když jsou dány ohniska žádané elipsy a vzdálenost 2a, rovnající se vzdálenosti vrcholů dané elipsy, podle které seřídíme vzdálenost mezi otvorem 18a seřizovacího vodítka 18 na odměřovacím pravítku 17 a čepem 2 ohniska F_2 , kreslí přístroj při kývavém pohybu kolem čepů 1 a 2 ohnisek F_1 a F_2 kreslicí tužkou v dutém nýtu 13 ve smýkadle 12 žádanou elipsu.

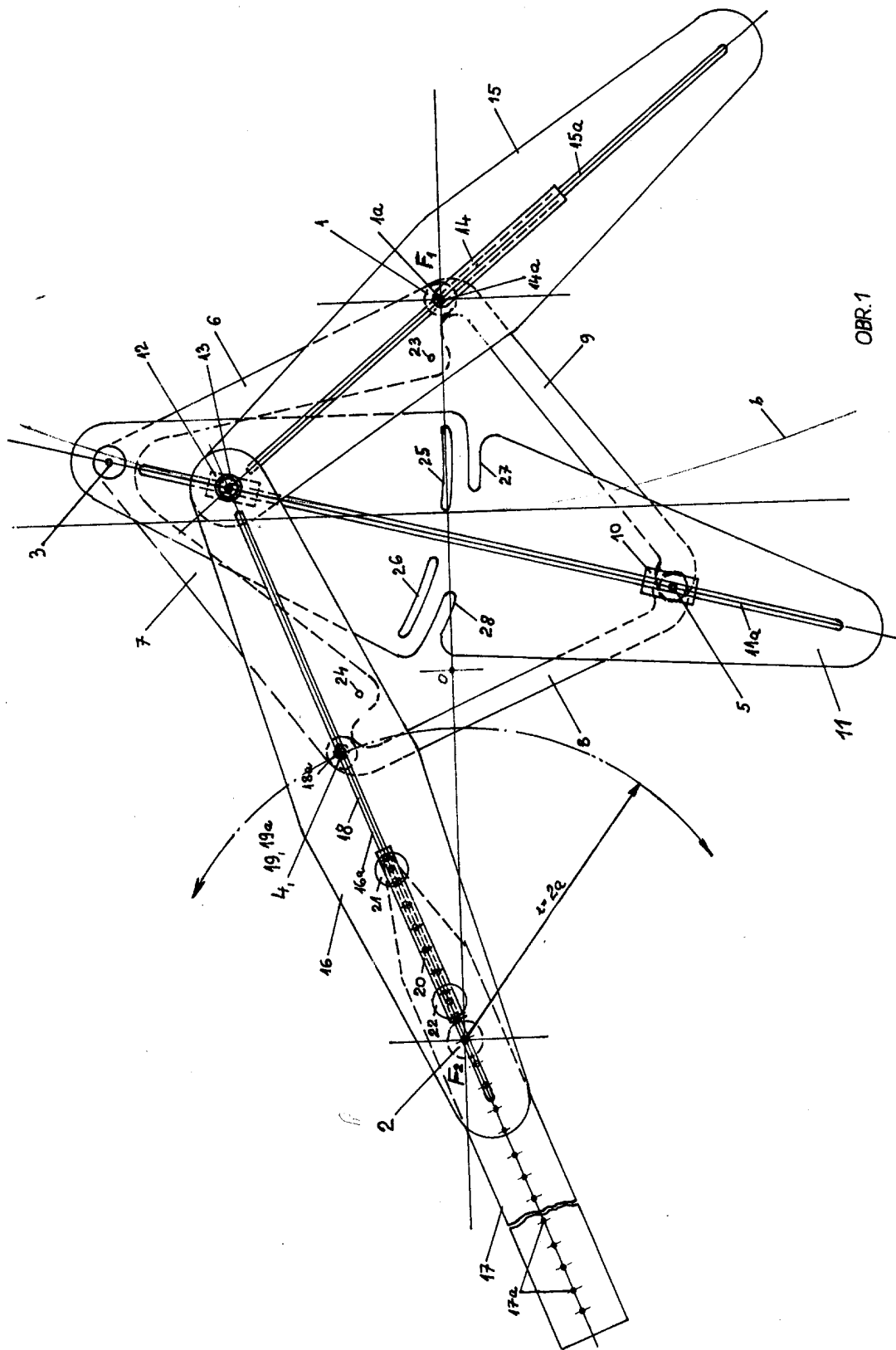
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

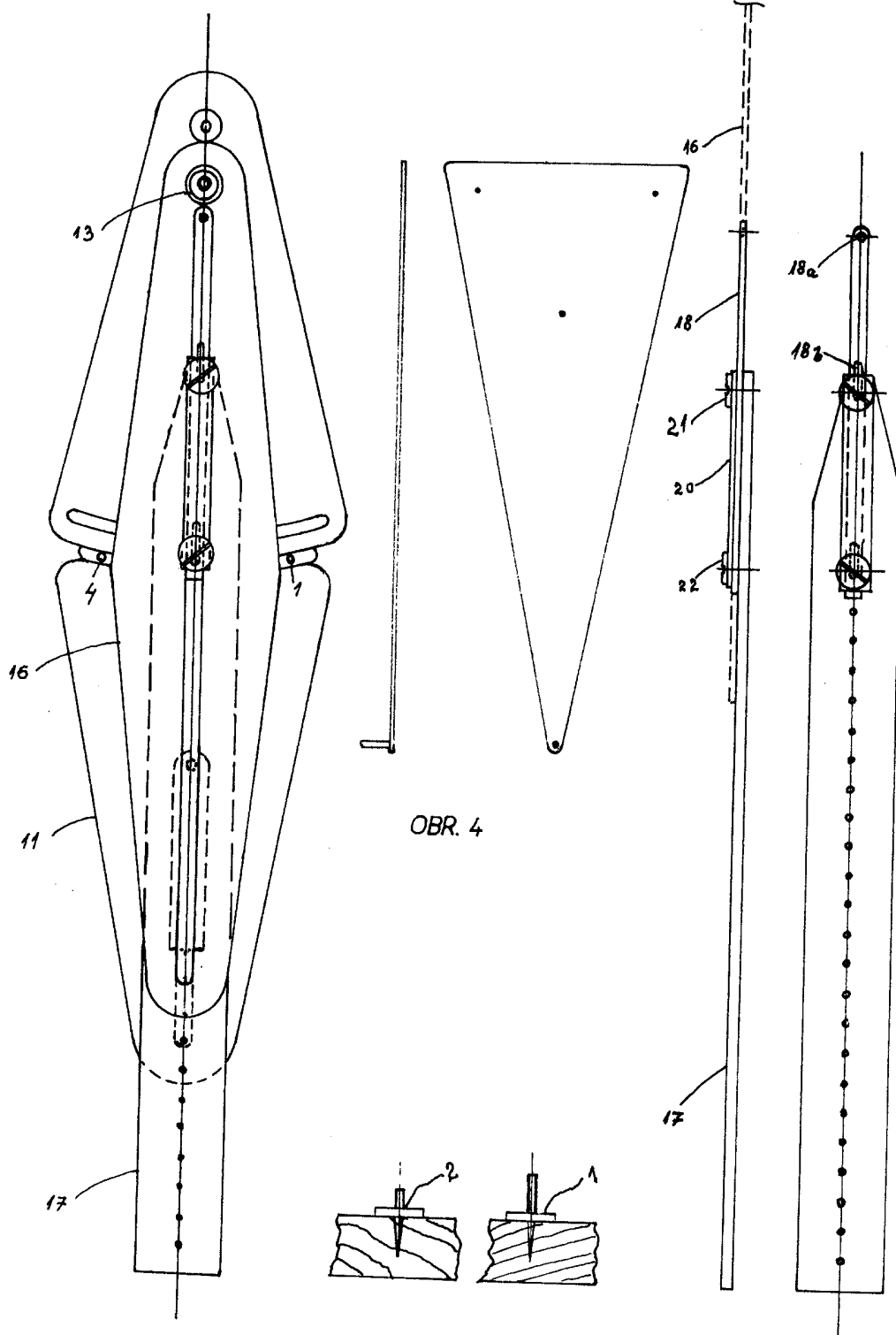
1. Skládací hyperbolograf, parabolograf a elipsograf na kreslení hyperbol, parabol a elips, který je složen z kosočtverce s neměnnými stranami kloubově spojenými dutými nýty, na němž je na prvním dutém nýtu připevněno otočně úhlopříčné pravítko svým horním koncem, vyznačující se tím, že úhlopříčné pravítko /11/ je ještě drážkou /11a/ posuvně uložené na dutém nýtu /5/, procházejícím středem smykadla /10/, posouvajícím se v drážce /11a/, úhlopříčného pravítka /11/, majícím venkovní drážky /27, 28/ o středovém poloměru rovnajícím se vzdálenosti prvního dutého nýtu /3/ a druhého dutého nýtu /4/, ve kterém je upevněn čep /19/, a majícím dvě vnitřní drážky /25, 26/ s poloměrem rovnajícím se vzdálenosti od prvního dutého nýtu /3/ do otvorů /23, 24/ ve stranách kosočtverce, přičemž v drážce /11a/ úhlopříčného pravítka /11/ je uloženo další smykadlo /12/, na jehož dutém nýtu /13/, sloužícím ke kreslení kuželoseček, jsou otočně připevněny horními konci pravítka /15, 16/, z nichž první je také posuvně uloženo drážkou /15a/ ve smykadle /14/ otočně nasazeném na připínáčkový čep /1/ v pravém ohnisku F_1 a druhé svou drážkou /16a/ posuvně uloženo kolem seřizovacího vodítka /18/, upevněného na odměřovacím pravítku /17/, a kryto plotničkou /20/, upevněnou seřizovacími šrouby /21, 22/, kterými se zároveň přesně nastavuje seřizovací vodítko /18/ svými drážkami /18b/ na odměřovacím pravítku /17/, otočně uloženém na připínáčkovém čepu /2/ v levém ohnisku F_2 některou ze svých děr /17a/, a otvorem /18a/ seřizovacího vodítka /18/ nasazeném na čep /19/ upevněném maticemi /19a/ v druhém dutém nýtu /4/ kosočtverce, jehož levý kloub na druhém dutém nýtu /4/ je takto unášen po kruhové dráze kolem připínáčkového čepu /2/ v levém ohnisku F_2 o poloměru rovnajícím se vzdálenosti /2a/ mezi vrcholy žádané kuželosečky na ose x .

2. Skládací hyperbolograf, parabolograf a elipsograf, vyznačující se tím, že odměřovací pravítko /17/ základní konstrukce hyperbolografu je spojeno jeho dvěma dírami /17a/ se dvěma čepy /36/ přímkového vodítka na přeměnu hyperbolografu na parabolograf, které se skládá z horního pravítka /31/ s připevněnými hradítky /34, 35/ a dvěma čepy /36/ pro upevnění odměřovacího pravítka /17/, a z dolního pravítka /32/ připevněného k horním šrouby /41/ a maticemi /41a/, takto spojená tvoří přímkové vodítko, které je vedeno dvěma úchytkami /33/, sestavenými z destiček /37, 38/ vzájemně spojených nýty /39/, přichycených připínáčky /40/ na kreslicí desce ve střední vzdálenosti horního pravítka /31/ a dolního pravítka /32/ souměrně a kolmo na osu x , procházející pravým ohniskem F_1 paraboly kolmo na řídící přímkou.

3. Skládací hyperbolograf, parabolograf a elipsograf, vyznačující se tím, že přímkové vodítko je na konci jeho horního pravítka /31/ a na konci jeho dolního pravítka /32/ připojeno na krajní otvory /44/ páru obloukových klik /42/ na přeměnu parabolografu na elipsograf, spojených dutým nýtem /43/, kterým jsou jako vrchem rovnoramenného trojúhelníku nasazeny otočně na připínáčkový čep /2/ levého ohniska F_2 elipsy, umístěného, na rozdíl od hyperboly, na pravou stranu od pravého ohniska F_1 .

4. Skládací hyperbolograf, parabolograf a elipsograf, vyznačující se tím, že středy prvního dutého nýtu /3/ a dutého nýtu /5/ kosočtverce jsou dva body, kterými prochází tečny kuželoseček a na jejichž spojnici leží také další smykadlo /12/ na dutém nýtu /13/, v jehož středu je vždy dotykový bod tečny s její kuželosečkou, a v něm se také protínají průměry kuželoseček, jež jsou osami posuvných pravítek /15, 16/.



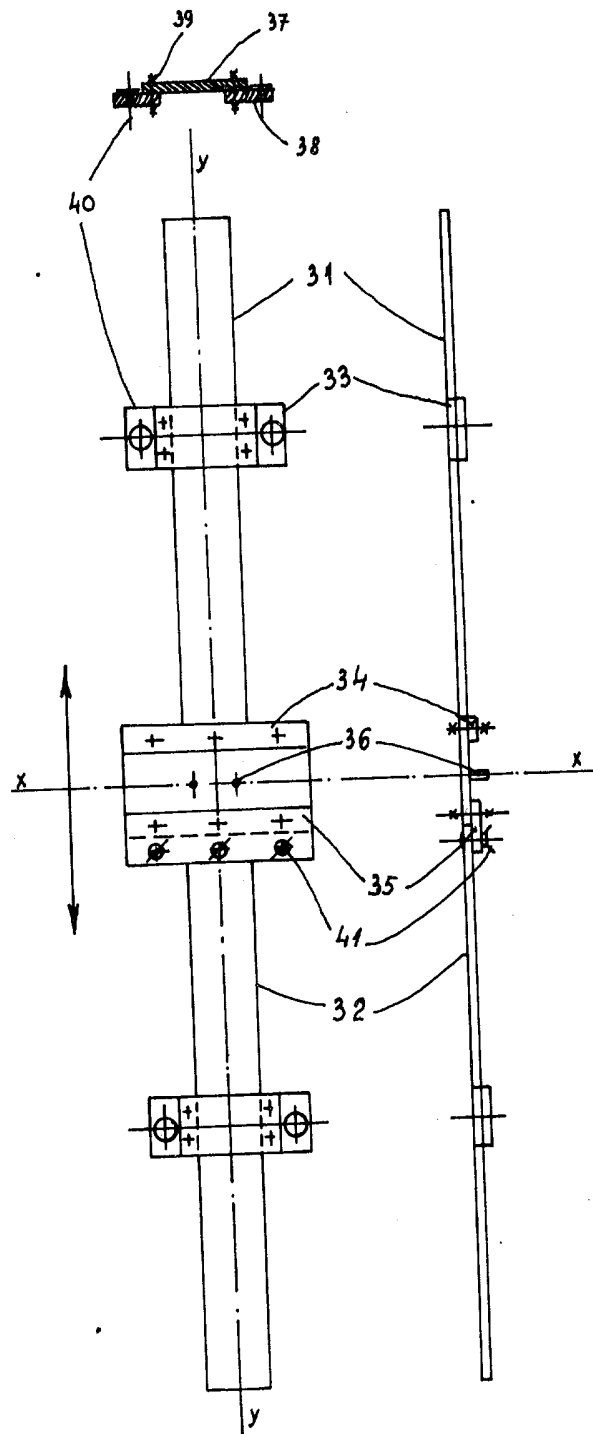


OBR. 2

OBR. 3

OBR. 5

237556



OBR. 6

