



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207779

(11)

(52)

(51) Int. Cl.³
G 03 B 9/20

(22) Přihlášeno 26 02 79

(21) (PV 1294-79)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 03 03 78
(OA-589) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 15 03 84

(72)
Autor vynálezu MEDGYES BÉLA, KISS LÓRÁNT a MALOMSOKI JÁNOS, BUDAPEŠŤ (MLR)

(73)
Majitel patentu ORSZÁGOS KÖOLAJ-ÉS GÁZIPARI TRÖSZT GÁZTECHNIKAI KUTATÓ ÉS VIZSGÁLÓ ÁLLOMÁS, BUDAPEŠŤ (MLR)

(54) Centrální závěrka, zejména pro technickou a vědeckou fotografii

1

Vynález se týká centrální závěrky, zejména pro technickou a vědeckou fotografii, která může být použita pro fotografování pohybujících se jevů pomocí objektivů s velkou světelností a delší ohniskovou vzdáleností krátkou dobou osvitů.

U fotoaparátů se dosud používaly dvojí centrální závěrky, jednak segmentové závěrky a jednak otočné závěrky. U segmentových závěrek je průchod světla objektivem přerušován dvěma, popřípadě u dražších přístrojů třemi segmenty, které jsou uloženy centrálně a po uvolnění synchronizačním kroužkem se pohybují ke středu a částečně se překrývají. Segmenty se pohybují střídavě a mají v průběhu otevíracího času mrtvou bodovou polohu. Ke zrychlení, popřípadě ke zbrzdění pohybu segmentů je třeba určitého měřitelného času, takže charakteristika závěrky má jeden šikmý otevírací úsek, vodorovný rovnovážný úsek a šikmý uzavírací úsek. Účinná doba osvitů při otevření závěrky je tedy rovna střední hodnotě oblasti pod funkční křivkou při jednom cyklu, což činí proměnný podíl nominální doby osvitů.

Nejmenší doba osvitů, a tedy nejvyšší rychlost pohybu závěrky je určována rozměry závěrky, a tím také setrvačností hmot závěrky, které se při uzavírání pohybují. Tato nejmenší doba osvitů je potom tou dobou, která od-

2

povídá funkční křivce, jejíž vodorovný úsek odpadl, to znamená, na otevírací úsek bezprostředně navazuje uzavírací úsek. V tomto případě má funkční křivka spolu se základnou tvar trojúhelníka na rozdíl od ideálního čtyřúhelníka, takže účinná doba osvitů je rovna polovině její nominální hodnoty. S takto řešenou centrální závěrkou je možno u dosud známých fotopřístrojů dosáhnout doby osvitů 1/300, popřípadě 1/500 s. Pro větší ohniskové vzdálenosti, dosahující 180 až 250 mm, a světelnosti $F = 1 : 4,5$, je možno dosáhnout nejmenší doby osvitů 1/30, nejvýše 1/50 s. Tyto expoziční časy jsou pro technickou a vědeckou fotografii nedostupné.

U otočných centrálních závěrek se otáčí otočný kotouč, ve kterém je vytvořen otvor stanovené velikosti, popřípadě se tento otvor může v odpovídající úhlové poloze radiálně roztáhnout, přičemž tento kotouč se otáčí před otvorem objektivu. Setrvačnost této kotoučové závěrky je podstatně menší než tomu bylo u segmentové závěrky. V tomto případě probíhá otevírání otvoru čočky nikoliv směrem od optického středu, takže při mírném otevírání čočky a hotovení snímků se funkční křivka závěrky mění a každá část osvětlovaného materiálu je osvětlována v jiném časovém okamžiku, podobně jako je tomu u šterbinových závěrek.

V poslední době bylo uskutečněno mnoho pokusů a výzkumů, majících za cíl zlepšení konstrukce otočné závěrky. Některá z těchto řešení jsou blíže popsána v patentních spisech NSR č. 1 215 509 a 1 291 987, avšak ani tato řešení nemohou vyřešit centrální otevírání a zavírání závěrky a s tím spojené problémy.

Ve fotografii pro technické a vědecké účely je často třeba hotovit snímky pomocí objektivů s větší ohniskovou vzdáleností a s větším otevřením objektivu, hlavně při hotovení snímků pohybujících se předmětů nebo jevů. Rozměr objektivu je možno zvětšit jen v takovém měřítku, jak to dovoluje konstrukce závěrek, které musí mít zvláštní konstrukční vytvoření. S dosavadními závěrkami je možno dosáhnout doby osvitů 1/30 nebo 1/50 s, což jsou časy pro dosažení ostrého snímku pohybujícího se předmětu nedostačující. Protože osvětlení jednotlivých plošek negativu neprobíhá současně, získané snímky jsou zkreslené a předměty jsou deformované, takže pro tyto druhy snímků není možno v převážné míře používat šterbino-vých závěrek. V současné době je fotografování pohyblivých předmětů rozměrnými objektivy nevyřešeným problémem.

Úkolem předmětu vynálezu je odstranit nedostatky dosud známých závěrek.

Tento účel je vyřešen centrální závěrkou pro technickou a vědeckou fotografii, podle vynálezu, jejíž podstata spočívá v tom, že sestává ze sektorových desek, uložených otočně na osách a opatřených obloukovými podlouhlými otvory, přičemž osy jsou upevněny na desce, opatřené středovým otvorem. Na osách jsou upevněny synchronně otočná ozubená kola, otáčející se souhlasně se sektorovými deskami a zabírající do ozubeného věnce, přičemž synchronně se sektorovými deskami nebo s jednou ze sektorových desek je upraven nejméně jeden vodící kotouč a pouzdro s hnacími pružinami.

Centrální závěrka podle vynálezu je podobná dosavadní segmentové centrální závěrce a provádí podobně otevírání objektivu od středu, od optické osy soustavy čoček, přičemž s otočnými centrálními závěrkami má společné to, že nevykonává protichůdný pohyb uzávěrných prvků, takže zde nevznikají rychlovací a brzdicí síly a zpomalení pohybu, jejichž velikost souvisí se setrvačnými hmotami pohybujících se částí; u tohoto řešení také uzávěrné prvky nezaujímají po dobu expozičního času žádnou klidovou polohu. Centrální závěrka podle vynálezu umožňuje dosahovat velmi krátkých expozičních časů i při poměrně velkých rozměrech konstrukce objektivu a závěrky a doba osvitů, po kterou je negativ osvětlován, je velmi blízká jmenovité době osvitů.

Centrální závěrka podle vynálezu je v podstatě otočnou závěrkou, u níž synchronní pohyb jednotlivých sektorových desek zajišťuje jediný konstrukční prvek. Sektorové des-

ky se otáčejí účelně působením pružinek. Na sektorových deskách jsou vytvořeny v závislosti na středovém úhlu takové podlouhlé obloukové výřezy, které odpovídají průměru objektivu a jsou na obou koncích ukončeny půlkruhem, jehož rozměr odpovídá velikosti objektivu a jsou na obou koncích ukončeny sek a jeho zbrzdění probíhá v okamžiku, kdy otvory sektorových desek neotevírají otvor objektivu; to znamená, že urychlovací a brzdicí interval pohybu sektorových desek je plně oddělen od vlastní doby osvitů a nijak do ní nespadá. Tím je dosaženo dostatečně strmých otevíracích a zavíracích úseků funkční křivky. Půlkruhové průnikové čáry, nacházející se na sektorových deskách, zajišťují, že otevření závěrky začíná v optické ose objektivu a její zavírání rovněž končí v optickém středu.

Příklady provedení centrální závěrky podle vynálezu jsou zobrazeny na výkresech, kde značí obr. 1 pohled na celkové uspořádání závěrky s uzavíracími a ovládacími prvky, obr. 1a řez centrální závěrkou podle vynálezu, vedený rovinou A—A z obr. 1, obr. 2 pohled na sektorovou desku centrální závěrky z obr. 1, obr. 3 pohled na vodící kotouč se západkou, obr. 4 pohled na průběh otevírání objektivu až do úplného otevření a obr. 5 funkční křivky uzávěrky.

Centrální závěrka podle vynálezu je v příkladu provedení opatřena třemi sektorovými deskami 3', 3'', které jsou uloženy otočně na osách 2, 2', 2'', připevněných na základní desce 1. Tyto tři sektorové desky 3, 3', 3'' jsou rozmístěny známým způsobem rovnoměrně kolem objektivu. Na každé sektorové desce 3, 3', 3'' je vytvořen jeden podlouhlý obloukový otvor 4, 4', 4''. Na osách 2, 2', 2'' sektorových desek 3, 3', 3'' jsou neotočně upevněna ozubená kola 6, 6', 6'', která jsou v záběru s ozubeným věncem 7. Ve znázorněném příkladu provedení je ozubený věnec 7 opatřen vnitřním ozubením, avšak k ozubeným kolům 6, 6', 6'' může být také ozubený věnec 7 přiřazen z vnitřní strany, přičemž v tomto případě je opatřen vnějším ozubením. Na osách 2, 2', 2'' sektorových desek 3, 3', 3'' jsou také upevněny vodící kotouče 8. K osám 2, 2', 2'' nebo jen k jedné z těchto os 2 je připojeno známé pouzdro s hnacími pružinkami, které není na výkresech zobrazeno.

Na vodícím kotouči 8 je vytvořeno obvodové vybrání s ozubem, za který je zaklesnuta západka 9. Závěrka je obklopena pláštěm, jehož konstrukce je v podstatě běžná a který není na výkresech zobrazen.

Objektiv přístroje je umístěn proti otvoru 5 v základní desce 1.

Sektorové desky 3, 3', 3'' jsou pro dosažení nízké vlastní hmotnosti a tím také nižší setrvačné hmoty vyrobeny z tenkého, ale velmi pevného plošného materiálu, například z bronzu, titanu apod. Podlouhlé obloukové otvory 4, 4', 4'' na sektorových deskách 3, 3', 3'' mají radiální šířku, která je rovna prů-

měru otvoru 5 v základní desce 1. Obloukové otvory 4, 4', 4'' jsou na obou koncích ukončeny půlkružnicemi, jejichž poloměr je roven poloměru otvoru 5 v základní desce 1. Středový úhel α , který přísluší obloukovým otvorům 4, 4', 4'', je menší, nebo je roven 180°.

Uvolňování závěrky podle vynálezu se provádí silovým působením na západku 9 nebo na západky 9, je-li jich více. Jakmile západka 9 nebo západky 9 působením uvolňovací síly 11 uvolní vodící kotouč 8, začnou se sektorové desky 3, 3', 3'' působením pružinek otáčet ve směru šipky 12. V době zrychlování jejich pohybu ještě nedosáhnou podlouhlé obloukové otvory 4, 4', 4'' kontrolní linie otvoru 5 v základní desce 1. Ve chvíli, kdy této linie dosáhnou, mají již sektorové desky 3, 3', 3'' dosaženou svou maximální frekvenci otáčení. Současně s postupným vzájemným pronikáním průmětů překrývajících se půlkružnic na koncích obloukových otvorů 4, 4', 4'' sektorových desek 3, 3', 3'' se začíná uskutečňovat vytváření otvoru 13 pro propouštění obrazu. Je zřejmé, že otvor 13 se začíná tvořit od středu a jestliže se snímek netvoří při plném otevření závěrky, zůstává osvit centrální.

V průběhu otáčení sektorových desek 3, 3', 3'' bude po určitý časový interval celá plocha otvoru 5 v základní desce 1 otevřena. Jakmile se k otvoru 5 přiblíží zadní konce obloukových otvorů 4, 4', 4'' sektorových desek 3, 3', 3'', začíná se vytvářet uzavírací otvor, který odpovídá v opačném průběhu tvoření otevíracího otvoru 13. Potom přestane působit uvolňovací síla 11 na západku 9 a západka 9 se dostane působením stálých přítlačných sil 10 do polohy, která je zobrazena na obr. 3. Vodicí kotouč 8 je po vykonání jedné celé otáčky opět zablokován, přičemž v tomto okamžiku je také již ukončeno uzavírání otvoru 5. Koncový náraz a zastavení vodícího kotouče 8 již neovlivňují dobu expozice a vlastní expozici snímku.

Z funkční křivky centrální závěrky podle vynálezu je patrné, že vedle vodorovného úseku 14, odpovídajícího plnému otevření objektivu na $F = 1,0$, a vedle druhého vodorovného úseku 17, který odpovídá polovičnímu otevření objektivu (0,5), se nachází otevírací úsek 15 a uzavírací úsek 16, které jsou v důsledku velké frekvence otáčení sektorových desek 3, 3', 3'' při otevírání objektivu velmi strmé. Funkční křivka má v každém případě vodorovný úsek. Trojúhelníkové tvary diagramu, které odpovídají času t_1 při polovičním otevření objektivu (0,5), popřípadě času t_2 při plném otevření objektivu (1,0), a které se obecně vyskytují při nejkratších dobách osvitů při použití centrálních uzávěrek, jsou zde vyloučeny.

Proto je třeba připomenout, že stupeň účinnosti závěrky podle vynálezu podstatně překračuje účinnost dosud známých centrálních uzávěrek. Pod pojmem „stupeň účinnosti“ se rozumí následující funkce:

$$\mu = \frac{t_0 \int_{t_0}^{t_1} f(t) dt}{F \cdot (t_1 - t_0)}$$

Jestliže bude závěrky podle vynálezu použito pro hotovení technických a vědeckých snímků pomocí objektivů s velkými průměry, je velmi účelné zabezpečit synchronizovaný pohyb všech sektorových desek 3, 3', 3'' tak, že se na každou osu 2, 2', 2'' sektorových desek 3, 3', 3'' napojí vždy jedno pružinové hnací ústrojí ve skřínce a ke každé sektorové desce 3, 3', 3'' se přiřadí jeden vodící kotouč 8. Potom je možno zajistit synchronizované spouštění pomocí západek 9. V takovém případě je ozubený věnec 7 výhodně opatřen vnitřním ozubením, které zabírá do ozubených kol 6, umístěných uvnitř ozubeného věnce 7 a opatřených obvodovým ozubením.

U objektivů, které jsou používány pro všeobecné fotografické účely, je možno použít pružinových skříněk a ozubeného věnce s vnějším ozubením, který je přiřazen k vnitřní straně ozubených kol. Použije-li se většího počtu hnacích pružinek, je možno je natahovat po jedné a odděleně a také samostatně je využívat, nebo je možno tuto operaci provádět pomocí ozubeného věnce 7, popřípadě natahováním samostatného ozubeného věnce 7 se známou konstrukcí.

Aby se mohlo použít orgánů, určujících dobu osvitů, je možno uspořádat známé a pro centrální závěrky používané hodinové pohonné ústrojí s ozubenými věnci, pneumatickými věnci nebo elektronickými regulátory.

Závěrka je s výhodou spojena se synchronním přípojem pro napojení blesku.

Závěrkou podle vynálezu je možno dosáhnout pro objektiv s $F = 1 : 3,5$ takové rychlosti pohybu uzávěrných prvků, aby se dosáhlo doby osvitů 1/300 s a pro objektiv se světelností $F = 1 : 2,8$ a ohniskovou vzdáleností 50 mm rychlosti odpovídající době osvitů 1/3500 s. Jestliže budou mít podlouhlé obloukové otvory 4, 4', 4'', vytvořené na sektorových deskách 3, 3', 3'' středový úhel α roven 180°, potom bude stupeň účinnosti $\mu = 86\%$ a jestliže středový úhel α bude menší než 180°, bude stupeň účinnosti $\mu = 80\%$. Je třeba zde zdůraznit, že stupeň účinnosti μ se u známých centrálních uzávěrek pohybuje kolem 50 %.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Centrální závěrka, zejména pro technickou a vědeckou fotografii, vyznačující se tím, že sestává ze sektorových desek (3, 3', 3'') s podlouhlými obloukovými otvory (4, 4', 4''), upevněných otočně na osách (2, 2', 2''), které jsou uloženy na základní desce (1) s otvorem (5), a z ozubených kol (6, 6', 6''), otočných synchronně se sektorovými deskami (3, 3', 3'') a zabírajících do ozubeného věnce (7), přičemž k nejméně jedné sektorové desce (3) je přiřazen nejméně jeden s ní synchronně otočný vodící kotouč (8) a pouzdro s pohonnými pružinkami.

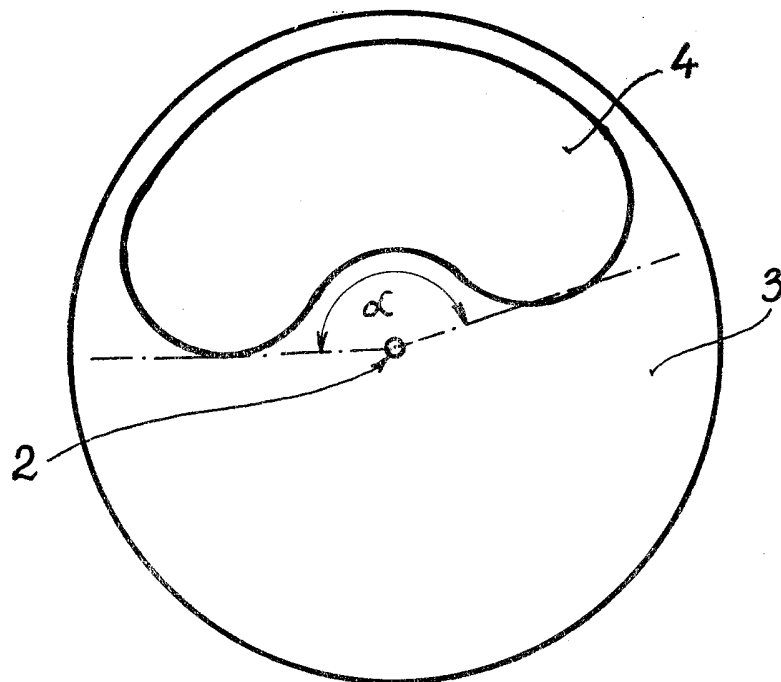
2. Centrální závěrka podle bodu 1, vyznačující se tím, že ozubený věnec (7) je opatřen vnitřním ozubením.

3. Centrální závěrka podle bodu 1, vyznačující se tím, že ozubený věnec (7) je opatřen vnějším ozubením.

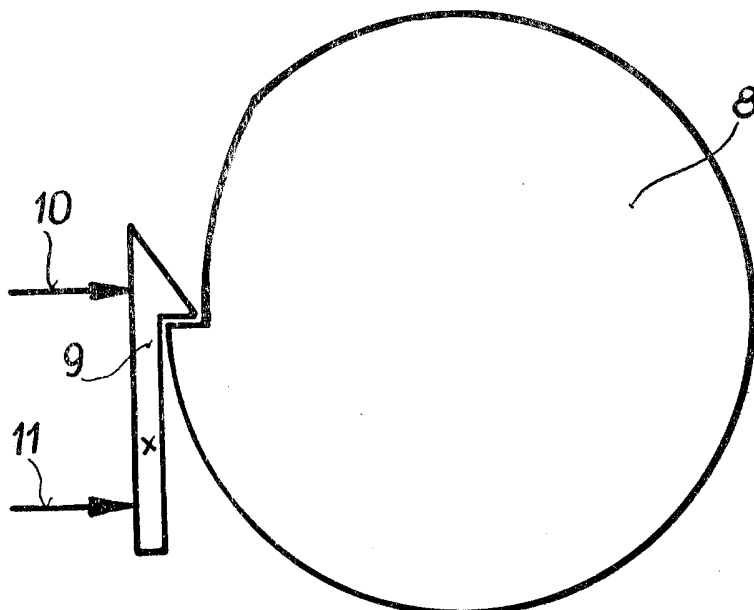
4. Centrální závěrka podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že podlouhlé obloukové otvory (4, 4', 4'') sektorových desek (3, 3', 3'') jsou na obou koncích zakončeny půlkružnicemi, jejichž poloměr je na obou koncích stejný a je roven poloměru centrálního otvoru (5) základní desky (1), přičemž středový úhel (α) obloukových otvorů (4, 4', 4'') je nejvýše roven 180°.

5. Centrální závěrka podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že je spojena se synchronizovaným přípojem blesku a je opatřena ozubenými věnci, pneumatickým brzdícím systémem a elektronickými regulátory.

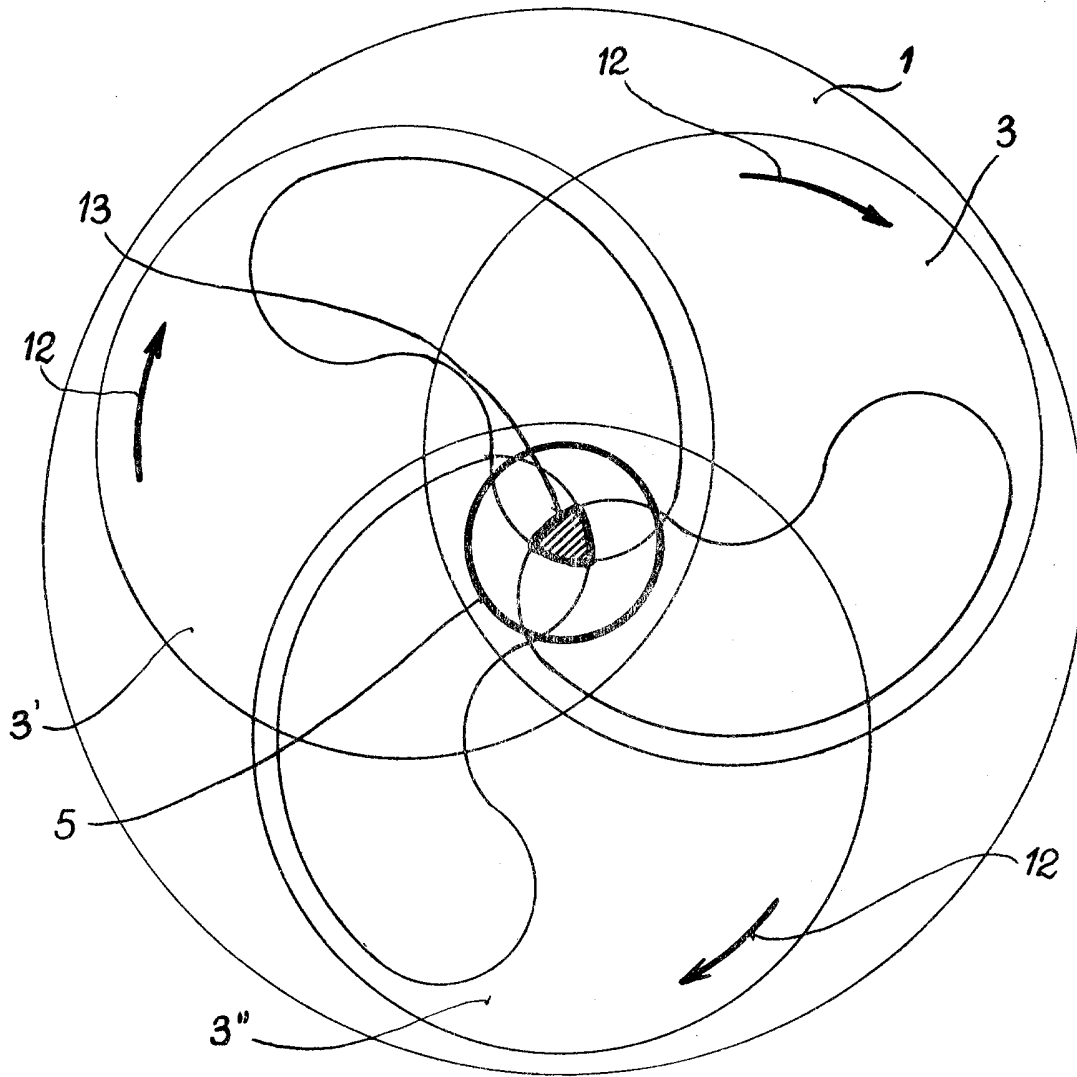
3 listy výkresů



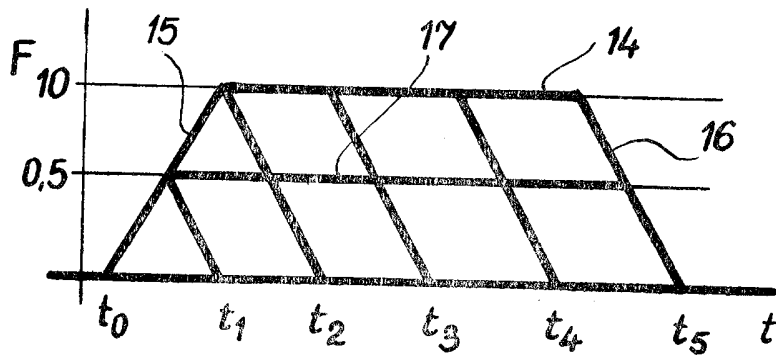
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5