



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218689

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 12 M 1/34

(22) Přihlášeno 25 04 81
(21) [PV 3114-81]

(40) Zveřejněno 31 12 81

(45) Vydáno 15 04 85

(75)

Autor vynálezu

HROMÁDKA LADISLAV ing., SALVET MIROSLAV ing., STAJNER KAREL
PhMr., PRAHA

(54) Zařízení pro automatické odečítání inhibičních zón v agarových vrstvách

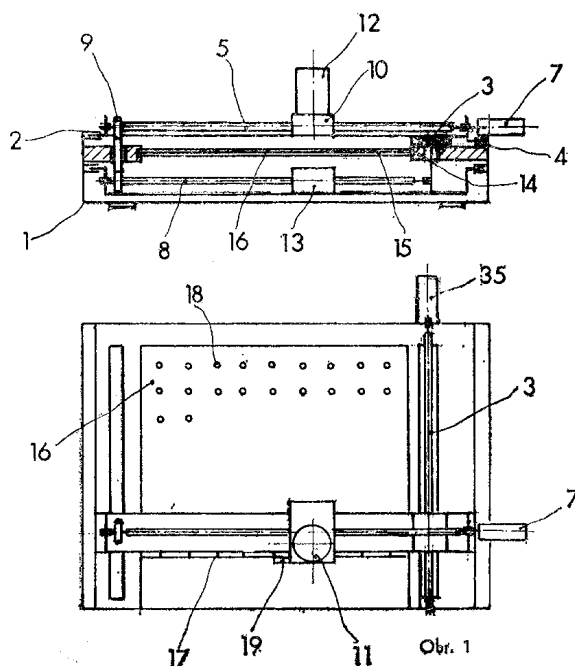
1

Vynález řeší zařízení pro odečítání velikosti inhibičních zón při měření vzájemné působnosti dvou látek na sebe.

V mikrobiologii se velikost inhibičních zón dosud měřila ručně a naměřené hodnoty se pak matematicky vyhodnocovaly.

Vynález tvoří zařízení sestávající z rámu přibližně čtvercového tvaru, do něhož se zasune skleněná deska s agarovou vrstvou. Podél jedné strany rámu je umístěn pohybový šroub, který pohybuje saněmi nesoucími příčný pohybový šroub kolmý k prvnímu šroubu. Příčný pohybový šroub ovládá stolek s děrovačem a odečítacím zařízením, se spínačem pro rozteč otvorů a s koncovým spínačem pro ukončení pohybu v řádku. Příčný pohybový šroub je kromě toho ještě spojnicí a hnacím převodem spojen s níže položeným příčným pohybovým šroubem nesoucím osvětlovač. Zařízení je kromě toho ještě vybaveno elektronickým zařízením pro samočinné řádkování příčného pohybového šroubu a pro samočinné nastavování stolku.

2



Vynález se týká zařízení pro automatické odečítání inhibičních zón, neboť na základě elektrooptického systému umožňuje odečítání rozdílné světelné propustnosti agarové vrstvy v zónách a mimo ně, a tím lze samočinně určovat vzájemnou působnost dvou zkoumaných látek.

V mikrobiologii se jako živné půdy pro pěstování jedné látky, například mikroorganismů, používá rosolovitých hmot například agarových. Na nich je možno zkoumat působnost druhé látky, například antibiotik, na tyto organismy. Tato měření se dosud provádějí tak, že se na skleněnou desku nalije agar, nasycený jednou zkoumanou látkou, například mikroorganismy. Tato látka se v agaru rozmnožuje i po jeho ztuhnutí, kdy se z něj vytvoří rosolovitá hmota. Z této rosolovité hmoty se vykrojují otvory, do kterých se nalije druhá zkoumaná látka. Tato látka, například antibiotikum, difunduje do okolí otvoru a znemožňuje množení mikroorganismů. S přibývajícím vzdáleností od otvoru účinek antibiotika slábne až zaniká. Tak se v agaru kolem otvoru vytvoří kruhová zóna bez mikroorganismů. V této zóně je agar čirý. Ostatní agar s narostlými mikroorganismy je zakalený, a proto propouští málo světla.

Na základě velikosti zóny lze určit intenzitu působnosti druhé zkoumané látky.

Průměr otvoru bývá 10 mm. Minimální průměr zóny, tj. minimální hranice potom bývá 16 mm a maximální 30 mm. V jedné agarové vrstvě je obvykle 10 × 10 otvorů.

V současné praxi se odečítání děje tak, že se ručně měří průměry jednotlivých zón. Taková práce je vzhledem k množství otvorů zdlouhavá, nepřesná a dochází při ní k častému porušení agaru. Naměřené hodnoty se potom dále matematicky vyhodnocují.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro automatické odečítání velikosti inhibičních zón v agarových vrstvách podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z horního rámu s pohybovým šroubem pro ovládání saní, v nichž je uložen příčný pohybový šroub pro ovládání stolku s děrovačem a s odečítacím zařízením, se spínačem pro ovládání motorku a s koncovým spínačem pro ovládání motorku, a dále je uvedený příčný pohybový šroub hnacím převodem spojen s níže položeným sousedním pohybovým šroubem nesoucím osvětlovač, a mezi oběma šrouby je uložena skleněná deska s agarovou vrstvou. Odečítací zařízení se skládá z osvětlovače a kondensoru, které jsou umístěny pod agarovou vrstvou, a nad touto vrstvou jsou vedle sebe dva objektivy pro rozdělení optické cesty, přičemž v obrazové rovině prvního objektivu je clona umístěna mimo inhibiční zónu a objektiv pro usměrnění paprsků do fotodiody: v obrazové rovině druhého objektivu jsou dvě pohyblivé clony, z nichž jedna vymezuje část mezi okrajem otvoru

a minimálním průměrem inhibiční zóny, a druhá vymezuje část prostoru mezi minimálním a maximálním průměrem inhibiční zóny, a za uvedenými clonami je objektiv a fotodiody, přičemž plocha všech tří clon je stejná.

Zásadní předností zařízení podle tohoto vynálezu je jeho automatická činnost, která obsahuje jednak samočinné děrování všech 100 otvorů v agarové desce, a jednak samočinné odečítání velikosti inhibičních zón postupně kolem všech 100 otvorů a následně zpracování v počítači. Zařízení tak umožňuje mnohonásobně zrychlené a na-prosto přesné vyhodnocení.

Zařízení pro automatické odečítání velikosti inhibičních zón je znázorněno na přiložených třech výkresech, na nichž obr. 1 představuje půdorys a boční řez zařízením. Na obr. 2 je zřejmé ohrazení inhibiční zóny a umístění clon pro vymezení ploch, na nichž se bude provádět měření. Obr. 3 znázorňuje schéma odečítacího zařízení.

V příkladném provedení sestává zařízení z dolního rámu 1, v jehož rozích jsou sloupky nesoucí horní rám 2. Tento horní rám 2 má na jedné straně pohybový šroub saní 3 a vedení pro saně 4, takže saně 4 se mohou pohybovat dopředu a dozadu. Uvedenými saněmi 4 prochází příčný pohybový šroub 5, který svírá s pohybovým šroubem saní 3 pravý úhel. Oba konce příčného pohybového šroubu 5 nejsou spojnice, jejichž dolní konce nesou pohybový šroub osvětlovače 8. Kromě toho jsou oba pohybové šrouby 5, 8 spojeny hnacím převodem 9, takže se oba pohybové šrouby 5, 8 pohybují ve stejném smyslu. Kromě toho je jeden z obou šroubů 5, 8 spojen s hnacím motorkem 7. Příčný pohybový šroub 5 pohybuje stolkem 10 nesoucím děrovač 11 a odečítací zařízení 12. Pohybový šroub osvětlovače 8 nese osvětlovač 13, který musí být uložen v neměnné poloze proti odečítacímu zařízení 12, takže se odečítací zařízení 12 a osvětlovač 13 pohybují vždy současně. Na rohových sloupcích jsou upevněna boční vedení 14 pro skleněnou desku 15 nesoucí agarovou vrstvou 16. Skleněná deska 15 je mezi oběma pohybovými šrouby 5, 8, takže osvětlovač 13 prosvěcuje agarovou vrstvou 16 zdola a světlo propuštěné touto vrstvou 16 se zaznamenává odečítacím zařízením 12 nad agarovou vrstvou 16. Na horním rámu 2, na straně souběžné s příčným pohybovým šroubem 5, jsou umístěny narážky 17, které neznázorněnému spínači na stolku 10 dávají povel k zastavení hnacího motorku 7 příčného pohybového šroubu 5, a to vždy v intervalech odpovídajících požadované rozteči otvorů 18 v agarové vrstvě 16.

Když stolek 10 dosáhne krajní polohy v řádku, koncový spínač 19 sepne automaticky motorek 35, který pomocí pohybového šroubu 3 posune saně 4 o jeden řádek. Změní se směr točení hnacího motorku 7 a kro-

kování se děje v dalším řádku. Stolek **10** se tedy může meandrovitě pohybovat nad agarovou vrstvou **16** a zastavuje se vždy pomocí narážek **17**, aby prostřednictvím výsuvného děrovače **11** vykrojil v agarové vrstvě **16** otvor **18**. Po vykrojení otvoru **18** se děrovač **11** opět vrátí do horní polohy. Na stolek **10** je kromě toho ještě umístěno odečítací zařízení **12**, které sestává ze dvou vedle sebe umístěných objektivů **21**, **22**, tří clon **23**, **24**, **25**, dvou objektivů **30**, **31** a dvou fotodiod **26**, **27**.

Pod agarovou vrstvou **16** je na pohybovém šroubu osvětlovače **8** umístěn osvětlovač **13**, nad nímž je kondensor **28**. Z kondensoru **28** vychází svazek rovnoběžných paprsků, který proniká agarovou vrstvou **16**. Objektivy **21**, **22**, umístěné nad vykrojenými otvory **18**, rozdělí svazek rovnoběžných paprsků na dvě samostatné optické cesty. V jejich zobrazovací rovině **29** jsou umístěny omezovací clony **23**, **24**, **25**, které mají stejnou plochu. V optické cestě vytvořené objektivem **21** je umístěna clona **23**, za kterou objektiv **30** usměrňuje paprsky do fotodiody **26**. V optické cestě vytvořené objektivem **22** jsou pohyblivé clony **24**, **25**, nad nimiž je objektiv **31**, který paprsky usměrňuje do fotodiody **27**.

Každá z uvedených clon **23**, **24**, **25** propouští paprsky jdoucí z jiného místa kolem otvoru **18**, jak je znázorněno na obr. 2. Kolem otvoru **18**, který má většinou průměr 10 mm, bývá inhibiční zóna vymezena minimální možnou hranicí **32**, zpravidla o průměru 16 mm, a maximálně možnou hranicí **33**, která má 30 mm v průměru.

Skutečná hranice **34** zóny znamená, že v tomto místě přestala látka vpravená do otvoru **18** působit na látku smíchanou s agarem. Clona **23** vymezuje vždy část agaru mimo inhibiční zónu — tedy plochu nejtmavší. Clona **24** vymezuje vždy část nejsvětlejší, která je vždy v inhibiční zóně mezi otvorem **18** a hranicí minimální zóny **32**. Po změření světelné propustnosti plochy vymezené clonou **24** přisune se vždy automaticky do optické cesty clona **25**, která omezuje plochu mezi minimálním a maximálním možným rozměrem zóny **32**, **33**. Pokud by tedy skutečná hranice **34** zóny byla minimální, je světelná propustnost plochy vyme-

zené clonou **25** stejná jako propustnost plochy vymezené clonou **23**.

Pokud by tedy skutečná zóna **34** byla maximální, je propustnost plochy vymezené clonou **25** stejná jako propustnost plochy vymezené clonou **24**. Pevná a přesná poloha odečítacího zařízení **12** vůči děrovači **11** zaručuje přesnost celého zařízení, přičemž je nutné, aby děrování i odečítání bylo prováděno ze stejného místa a saně **4** a stolek **10** aby se pohybovaly také stejným směrem a posuvem, čímž se vymezení mechanické chyby celého zařízení.

Zařízení pro automatické odečítání světelné propustnosti v inhibičních zónách je elektronicky propojeno tak, že po vložení skleněné desky **15** s agarovou vrstvou **16** se jediným spínačem uvede v činnost samočinné zastavování v určených roztečích budoucích otvorů **18**, samočinné děrování a přesunutí stolku **10** s děrovačem **11** do dalšího řádku, takže se stolek **10** pohybuje meandrovitě. Po dosažení poslední řádky a posledního otvoru **18** se zařízení samočinně vrátí do výchozí polohy. Látka vpravená do otvoru **18** se nechá působit, načež se stolek **10** s odečítacím zařízením **12** nastaví nad první otvor **18** a jediným spínačem se uvede v činnost samočinné odečítání světelné propustnosti ploch vymezených clonami **23**, **24**, **25** kolem každého otvoru **18**, kterých bývá většinou sto.

Signály z fotodiod **26**, **27** se zavádějí do počítače. U každého otvoru se nejdříve zaregistrují údaje z clon **23** a **24**, načež se do optické cesty samočinně nastaví clona **25** a její signál se také zavede do počítače, kde při vhodném matematickém vyhodnocení a při použití vhodného programu je možno vyloučit některé proměnné, jako kolísání jasů žárovky, vliv různé jakosti agarové vrstvy **16** při různých šaržích, různé propustnosti agarové vrstvy **16** mimo inhibiční zónu nebo různé propustnosti způsobené nestejnou tloušťkou agarové vrstvy **16** po celé ploše skleněné desky **15**. Hodnoty světelné propustnosti plochy každé clony **23**, **24**, **25** se pro každý otvor **18** samočinně zpracují ve formě natištěných výsledků. Po odečtení posledního otvoru se stolek **10** automaticky vrátí do výchozí polohy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro automatické odečítání velikosti inhibičních zón v agarových vrstvách, vyznačené tím, že sestává z horního rámu (2) s pohybovým šroubem (3) pro ovládání saně (4), v nichž je uložen příčný pohybový šroub (5) pro ovládání stolku (10) s děrovačem (11) a s odečítacím zařízením (12), se spínačem pro ovládání motorku (7) a s koncovým spínačem (19) pro ovládání motorku (35), a dále je uvedený příčný pohybový šroub (5) hnacím převo-

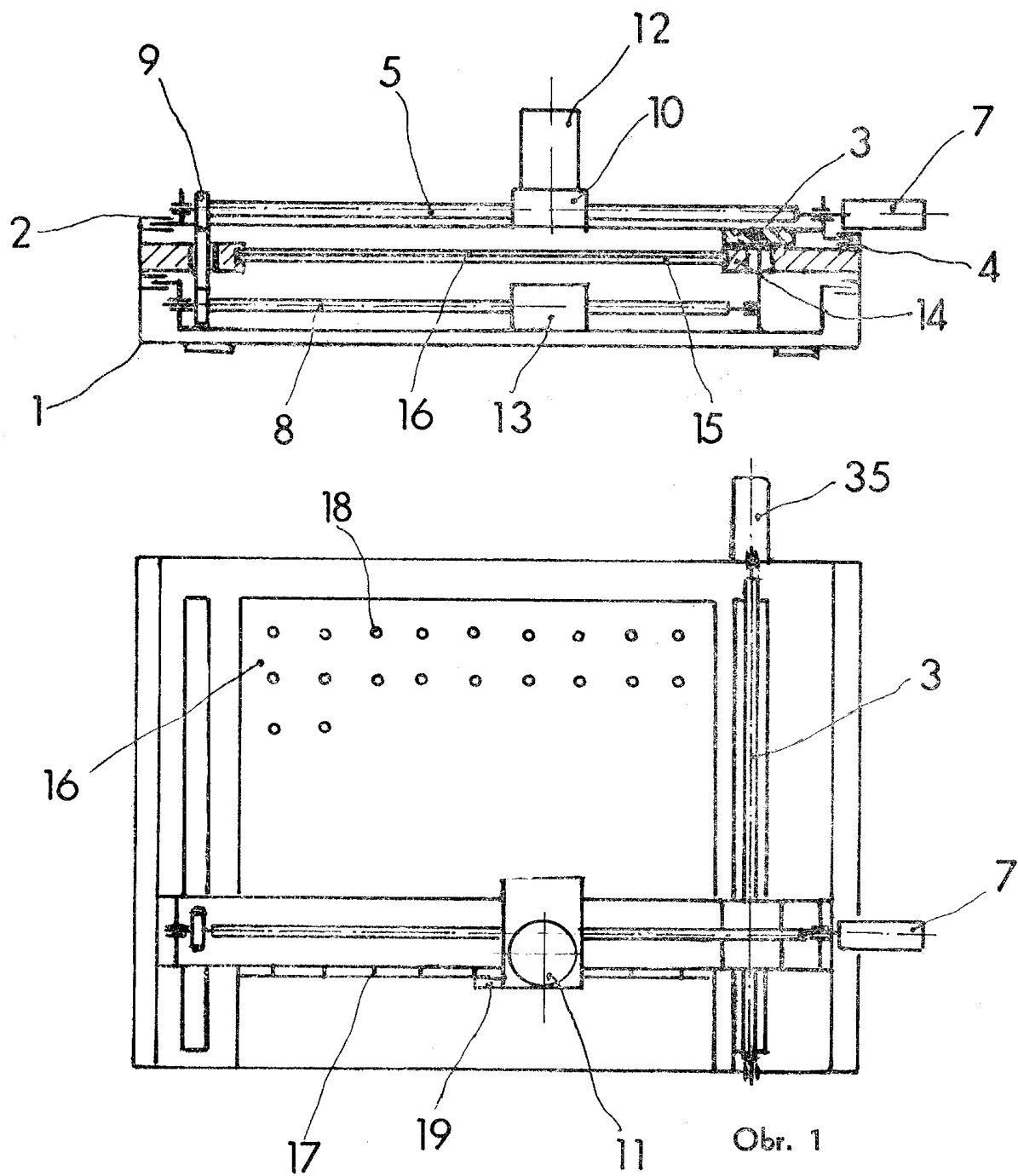
dem (9) spojen s níže položeným pohybovým šroubem (8) nesoucím osvětlovač (13), a mezi oběma šrouby (5, 8) je uložena skleněná deska (15) s agarovou vrstvou (16).

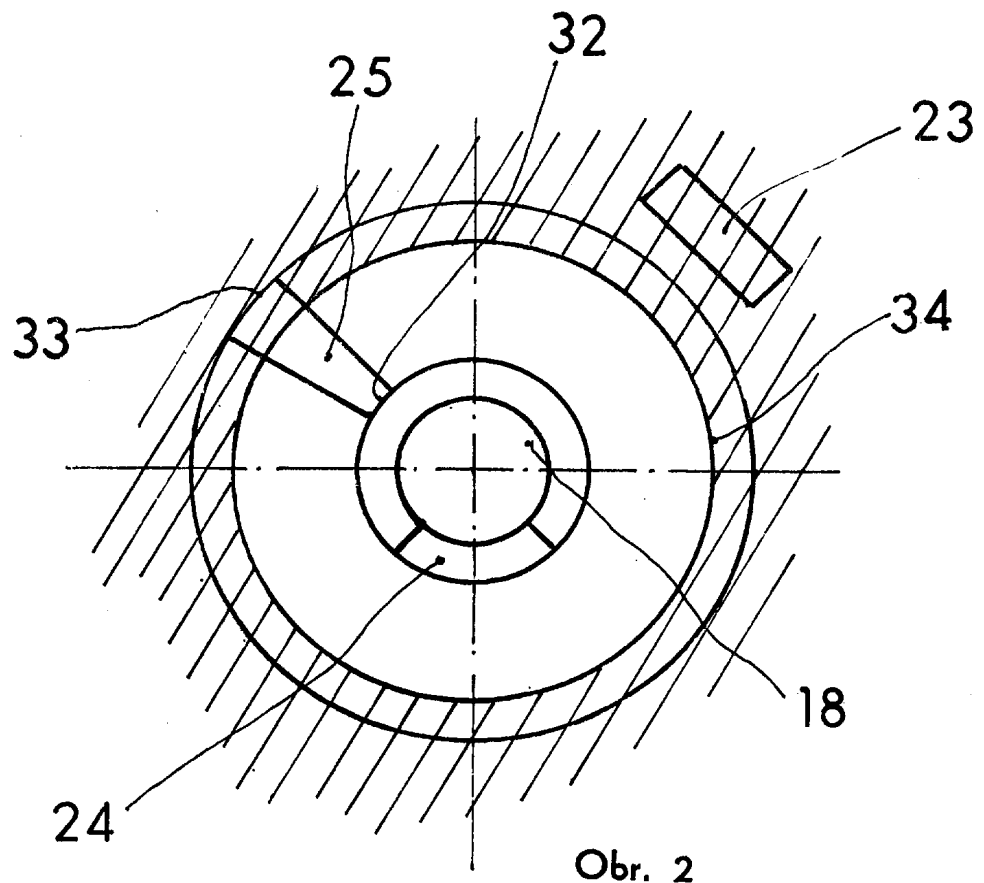
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že odečítací zařízení (12) se skládá z osvětlovače (13) a kondensoru (28), které jsou umístěny pod agarovou vrstvou (16), a nad touto vrstvou (16) jsou vedle sebe dva objektivy (21, 22) pro rozdělení optické

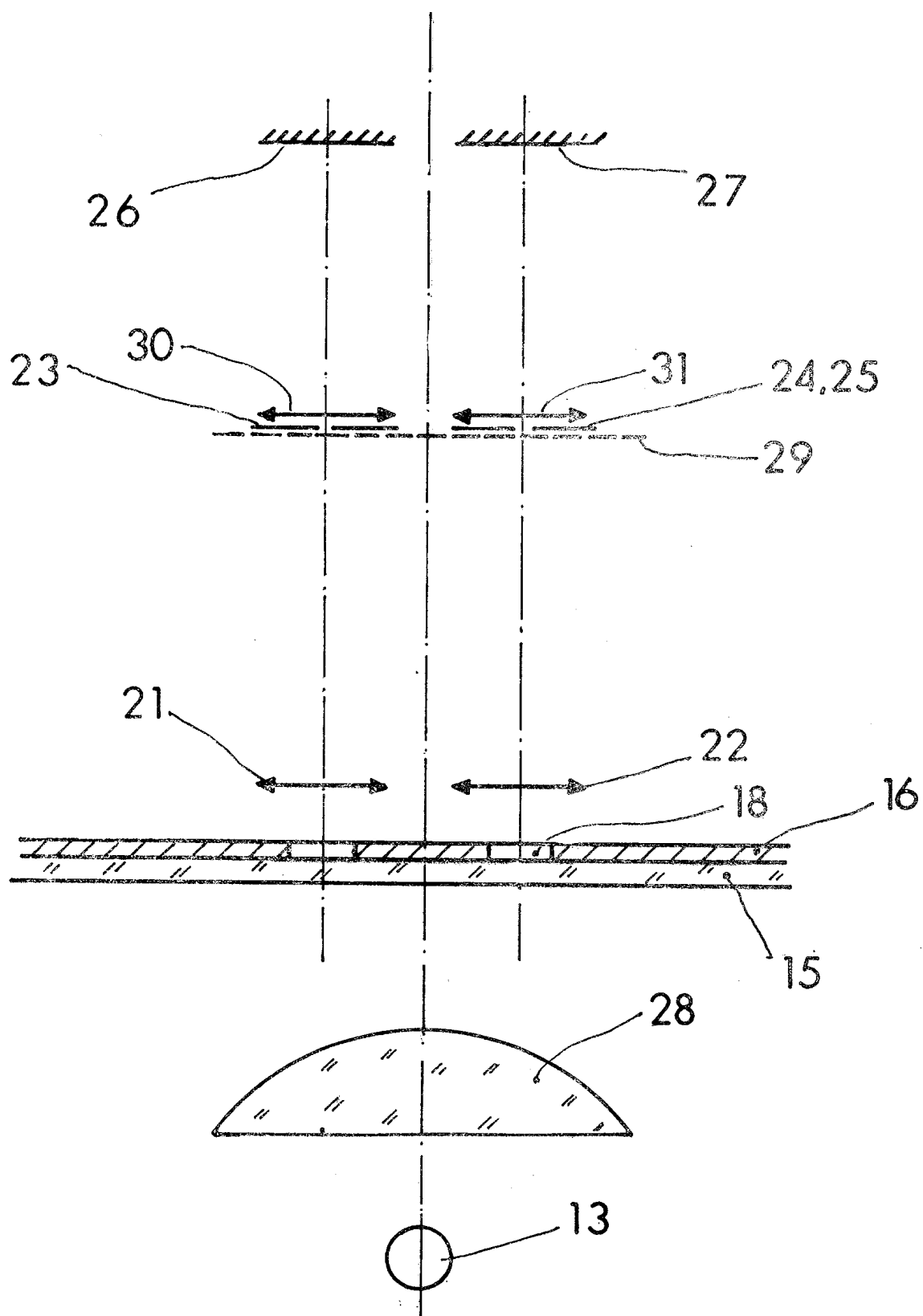
cesty, přičemž v první optické cestě je clona (23) vymezující plochu mimo inhibiční zónu, objektiv (30) pro usměrnění paprsků do fotodiody (26); ve druhé optické cestě jsou dvě pohyblivé clony (24, 25), z nichž jedna vymezuje část prostoru mezi okrajem otvoru (18) a minimální hranicí (32) in-

hibiční zóny, a druhé vymezuje část prostoru mezi minimální hranicí (32) a maximální hranicí (33) inhibiční zóny a za uvedenými clonami (24, 25) je objektiv (31) a fotodioda (27), přičemž plocha všech tří clon (23, 24, 25) je stejná.

3 listy výkresů







Obr. 3