



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

250202
(11) (12)

(51) Int. Cl.⁴
E 21 C 35/08

(22) Přihlášeno 05 02 79
(21) (PV 769-79)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 15 02 78
(A 1099/78) Rakousko
(40) Zveřejněno 18 09 86
(45) Vydáno 15 05 88

(72)
Autor vynálezu

DRÖSCHER BERNHARDT dipl. ing., ZITZ ALFRED ing.,
ZELTWEG (Rakousko)

(73)
Majitel patentu

VEREINIGTE ÖSTERREICHISCHE EISEN- UND STAHLWERKE-ALPINE
MONTAN AKTIENGESELLSCHAFT, Vídeň (Rakousko)

(54) Způsob řízení pracovního chodu brázdícího nástroje a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu řízení pracovního chodu brázdícího nástroje, uloženého na razicím stroji, pohyblivého po porubním čele zjištěním dočasné polohy vzhledem k relativní poloze razicího stroje s dílčím záběrem k požadovanému profilu ražené chodby, přičemž požadovaný profil ražené chodby se určuje nejméně jedním laserovým paprskem usměrněným podél chodby a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Při ražení tunelu je především významné dodržet co nejpřesněji určený směr, a tím snížit energii potřebnou pro výstavbu tunelu na co nejmenší míru. Tento problém je zvláště tehdy významný, počne-li se tunel razit ze dvou stran a je v tomto případě rozhodující, aby průlom ve střední oblasti tunelu byl co nejpřesněji v ose se začatou štolou na druhém konci tunelu. Obvykle je při hnaní chodby poloha požadovaného profilu určována laserovým paprskem ve směru chodby. Poněvadž lze polohu brázdícího nástroje jednoduchým způsobem přesně určit jen relativně z polohy razicího stroje, jsou známé pokusy, určit co nejpřesněji polohu razicího stroje, aby vyplývající korekce umožnily ražení požadovaného průřezu. Pro určení polohy výložníku popřípadě štítu lze použít například

2

snímačů úhlové polohy nebo potenciometrů. Hodnoty, naměřené pomocnými přístroji, poskytují však jen relativní poziční údaje štítu, pokud není známá přesná poloha razicího stroje. Pro určení polohy výložníku, popřípadě štítu lze použít například snímačů úhlové polohy nebo potenciometrů. Hodnoty, naměřené pomocnými přístroji, poskytují však jen relativní poziční údaje štítu, pokud není známá přesná poloha razicího stroje. Pro určení polohy razicího stroje bylo dosud navrhováno využití laserového paprsku a byla vyvinuta řada zařízení, kterými lze měřit odchylky polohy stroje od laseru dopadajícího ve směru žádané přímky. Výkon laseru je ale omezen částečně jeho konstrukcí a dále jeho rozptylem v prašném prostředí bezprostřední blízkosti stroje. Navíc vyplývá z těchto konstrukcí nevýhoda, že při odchylce razicího stroje od žádané polohy lze míru této odchylky jen obtížně určit a razicí stroj lze vrátit od žádané polohy jen složitým způsobem.

Odchylky skutečné polohy razicího stroje od žádané polohy jsou způsobeny řadou pohybů razicího stroje. Razicí stroj může zaujmout například vodorovnou rovnoběžnou odchylku nebo vodorovnou odchylku vzhledem k podélné ose chodby, šikmou

polohou vůči ose chodby, svislou rovnoběžnou odchylku nebo relativní výškový posun vzhledem k ose chodby nebo také různý sklon způsobený úhlem stoupání, spádu nebo naklonění. Úhel stoupání, spádu nebo naklonění lze jednoduchým známým způsobem určit pomocí snímačů úhlové polohy, tak zvaných inklinometrů. Pro určení rovnoběžných posunů ve vodorovném nebo svislém směru, popřípadě šikmé polohy razicího stroje, je však nutná orientace podle podélné osy chodby, kterou například definuje laserový paprsek.

Vzhledem k potížím, které vyplývají z přímého usměrnění razicího stroje podle laserového paprsku, řeší vynález způsob řízení pracovního chodu štítu, který zahrnuje spolehlivě všechny odchylky a umožňuje jednoduchým způsobem určit míru těchto odchylek.

Řešení této úlohy podle vynálezu spočívá v podstatě v tom, že se laserovým paprskem stanoví vzhledem k podélné ose ražené chodby nejméně jeden pevný měřicí bod, změří se průchodové doby signálů mezi nejméně jedním pevným měřicím bodem a dvěma body zvolenými na razicím stroji nebo mezi nejméně dvěma pevnými měřicími body s nejméně jedním bodem zvoleným na razicím stroji, načež se z naměřených průchodových dob trigonometricky vypočítá skutečná poloha razicího stroje a brázdící nástroj razicího stroje se nastaví do požadované polohy vzhledem k skutečné poloze razicího stroje.

Podstatou způsobu rovněž je, že se jako měřicích bodů použije vysílacích antén nebo přijímacích antén, přičemž se z vysílacích antén vysílají elektromagnetické nebo akustické vlny, které odpovídající přijímače přijímají.

Podstatou způsobu také je, že se z vysílacích antén vysílají signály ve tvaru impulsů, přičemž se signály různých vysílacích antén vysílají jako impulsy časově oddělené.

Podstatou způsobu též je, že při současném vysílání signálů z více vysílacích antén, každá vysílací anténa vysílá vlny jiné frekvence.

Podstatou zařízení k provádění způsobu podle vynálezu je, že v ražené chodbě je uspořádán nejméně jeden vysílač nebo přijímač jako pevný vztahový měřicí bod a nejméně dvě vysílací antény, pevné vzhledem k podélné ose razicího stroje určené laserem, na razicím stroji je uspořádán nejméně jeden přijímač nebo vysílač s nejméně dvěma přijímacími anténami, přičemž vysílače a přijímače jsou spojeny vedením a počítačem.

Podstatou zařízení také je, že tři vysílací antény jsou uspořádány v rovině podle podélné osy chodby do trojúhelníku a tři přijímací antény jsou uspořádány v rovině na razicím stroji.

Na razicím stroji jsou umístěny inkli-

metry, potenciometry nebo snímače úhlové polohy pro vysílání signálů o orientaci brázdícího nástroje vzhledem k razicímu stroji, popřípadě i úhlu stoupání, spádu nebo sklonu razicího stroje, spojené s počítačem. Vysílací antény jsou opatřeny seřizovacím zařízením pro nastavení jejich polohy. Přijímací antény, popřípadě i inklinometry jsou přestavitelné. Tři vysílací antény vysílače jsou umístěny v rozích trojúhelníku, rovina vymezená vysílacími anténami je usměrněna vzhledem k podélné ose chodby a na razicím stroji jsou umístěny dva přijímače a tři přijímací antény, které jsou podle volby spojeny s vysílačem, popřípadě s přijímači. Počítač je spojen s ukazovacím zařízením, které ukazuje skutečnou polohu brázdícího nástroje vzhledem k požadovanému profilu. Ukazovací zařízení sestává ze dvou na sebe kolmých indikačních pásů nebo ukazovacích vřeten polohy, které jsou poháněny servomotory nebo krokovými motory, řízenými počítačem, přičemž v jednom indikačním pásu, popřípadě vřetenu polohy je proveden ve zvoleném měřítku model brázdícího nástroje s vnějším obvodem, a z nejméně jedné šablony s vnitřním obvodem požadovaného profilu ražené chodby provedeného ve stejném měřítku jako model brázdícího nástroje. Jedna šablona požadovaného profilu ražené chodby je umístěna před indikačními pásy, popřípadě vřeteny polohy. Šablony požadovaného profilu ražené chodby jsou uspořádány vzájemně rovnoběžně za sebou a model brázdícího nástroje je uspořádán posuvně mezi šablonami. Vnější obvod modelu brázdícího nástroje je opatřen fotodiodami nebo obdobnými světelnými zdroji, popřípadě fototranzistory nebo obdobnými prvky citlivými na světlo a vnitřní obvod šablony je osazen fototranzistory nebo obdobnými prvky citlivými na světlo, popřípadě fotodiodami nebo obdobnými světelnými zdroji.

Vynález je blíže popsán s odvoláním na výkresy, kde jsou znázorněny podstatné znaky vynálezu, přičemž na obr. 1 je schematicky vyznačen bokorys zařízení razicího stroje, na obr. 2 totéž zařízení podle obr. 1 při pohledu zezadu a na obr. 3 půdorys zařízení podle obr. 1, v obr. 4, 5, 6 a 7 jsou dále schematicky znázorněny dílčí kroky při určování polohy razicího stroje, obr. 8 pak zahrnuje perspektivní náčrt ukazovacího zařízení po odstranění šablony požadovaného průřezu, obr. 9 čelný pohled na ukazovací zařízení a obr. 10 další možné provedení ukazovacího zařízení v řezu kolmém na indikační pásy polohy.

Dvojitou šipkou **1** (obr. 1) je označena vertikální rovnoběžná odchylka nebo výškový posun razicího stroje **3**. Dvojitou šipkou **2** je naznačena chybná poloha razicího stroje **3**, způsobená úhlem stoupání nebo spádu. Razicí stroj **3** zde zahrnuje bráz-

dicí rameno **4**, na jehož konci je upevněn brzdící nástroj **5**. Pásové vozidlo razicího stroje je označeno číslem **6**.

Dvojitou šipkou **7** (obr. 2) je označena horizontální rovnoběžná odchylka nebo rovnoběžný posun razicího stroje **3** a dvojitou šipkou **8** úhel příčného sklonu, to znamená pohyb kolem podélné osy **9** razicího stroje **3**. Svislá osa **10** razicího stroje **3** je znázorněna na obr. 2. Pohyb kolem této svislé osy **10** ve smyslu šipky **11** (obr. 3) způsobuje šikmou polohu razicího stroje **3** vzhledem k podélné ose chodby.

Dvojitou šipkou (obr. 3) je naznačena horizontální rovnoběžná odchylka nebo horizontální posun vůči podélné ose chodby. Na obr. 4 je znázorněn opět razicí stroj **3**. Podélná osa **12** chodby je vytyčena pomocí laserového paprsku, vlastní laser je označen číslem **13**. Podle podélné osy **12** chodby je zaměřován vysílač **14**. Tento vysílač **14** má dvě vysílací antény **15** a **16**, jejichž vzdálenost **a** od sebe je měřena, a které slouží při zaměření jako pevné body v prostoru. Spojnice těchto vysílacích antén **15** a **16** je kolmá na podélnou osu **12** chodby. Z vysílací antény **15** je vyslán impuls, z jehož doby průchodu až po jeho dopad na přijímač **18** lze vypočítat vzdálenost **b** mezi vysílací anténou **15** a přijímací anténou **17**. Ze stejného vysílače **14** je pomocí antény **16** vyslán další impuls a opět je měřena doba průchodu mezi vysílací anténou **16** a přijímací anténou **17**. Z této doby průchodu vyplývá vzdálenost **c** vysílací antény **16** od přijímací antény **17**. V poloze razicího stroje **3** (obr. 4) je odchylka razicího stroje **3** způsobena pouze horizontálním rovnoběžným posunem **7**. Z trigonometrického řešení trojúhelníka daného stranami **a**, **b** a **c** nelze však úplně určit přesnou polohu razicího stroje **3**, neboť z tohoto určení nevyplývá, zda nedošlo současně k šikmému postavení razicího stroje **3**, které by bylo příčinou stejných vzdáleností **b** a **c** mezi vysílacími anténami **15** a **16** a přijímací anténou **17**. Spojení mezi vysílačem **14** a počítačem a přijímačem a počítačem není na obr. 4 znázorněno. Aby byla však umožněna synchronizace měření doby průchodu, musí toto spojení existovat. Toto spojení lze utvořit buď měřicím vedením, nebo radiovým spojením a přenášet tak podle provedení buď spouštěcí impuls nebo výsledek měření.

Na obr. 5 je rovněž vyznačen razicí stroj **3**, laser **13**, podélná osa **12** chodby a vysílač **14**. Vysílací antény **15** a **16** jsou směřovány podle podélné osy **12** chodby. Při měření znázorněném na obr. 5 je vyslán impuls pouze z vysílací antény **15** a je na razicím stroji **3** registrován dvěma přijímači **18** a **19**. Přijímací anténa přijímače **18** je vyznačena číslem **17**, a přijímací anténa přijímače **19** číslem **20**. Z doby průchodu signálu od vysílací antény **15** k přijímací anténě **20** početně vyplývá vzdálenost **d**

a z doby průchodu signálu od vysílací antény **15** k přijímací anténě **17** vyplývá vzdálenost **e**. Vzájemnou vzdálenost přijímacích antén **17** a **20** označenou **f** lze jednoduchým způsobem určit a je známá též orientace spojovací čáry mezi přijímacími anténami **17** a **20** ve vztahu k razicímu stroji **3**. Opět lze řešit trojúhelník vytvořený stranami **d**, **e** a **f** mezi vysílací anténou **15** a přijímacími anténami **17** a **20** a určit všechny úhly. Výsledek tohoto výpočtu určuje jak rovnoběžný posun, tak i šikmé postavení. Je-li jedna z obou odchylek již na základě předcházejícího měření známá, přičemž mohl být určen rovnoběžný posun, například trigonometrickým měřením a šikmé postavení gyromagnetickým kompasem, lze pak z těchto naměřených hodnot vypočítat vždy druhou odchylku. Měření probíhá v tomto případě za působení impulsu na oba přijímače.

Na obr. 6 je vyznačen opět laser **13** a podélná osa **12** chodby. Vysílač **14** má nyní kromě vysílací antény **15** ještě další vysílací anténu **21**, jejíž vzdálenost **g** od vysílací antény **15** je měřitelná. Prostorovou orientaci vysílací antény lze patřičně nastavit a pro výpočet lze zvlášť výhodně volit opět pravý úhel vůči podélné ose **12** chodby, přičemž spojnice mezi vysílacími anténami **15** a **21** je kolmá. Razicí stroj **3** má opět přijímač **18**, jakož i přijímací anténu **17**. Jsou-li vysílacími anténami **15** a **21** v časových odstupech vysílány signály, lze určit doby průchodu těchto signálů od vysílací antény **15** k přijímací anténě **17** a od vysílací antény **21** k přijímací anténě **17**. Při těchto dob průchodů vyplývá, že vzdálenost vysílací antény **15** od přijímací antény **17** vzdálenost **h** a ze vzdálenosti vysílací antény **21** od přijímací antény **17** pak vzdálenost **i**. Trigonometrickým řešením trojúhelníka definovaného stranami **g**, **h** a **i** lze vypočítat svislou rovnoběžnou odchylku, popřípadě výškový posun.

Jak bylo uvedeno, lze úhel stoupání nebo spádu razicího stroje **3** výhodně určit známým způsobem pomocí inklinometru. Trigonometrickým měřením lze současně určit úhel stoupání nebo spádu a výškový posun, je-li na razicím stroji **3** umístěna další přijímací anténa **22** (obr. 7). U schematického naznačeného měření na obr. 7 vysílá vysílací anténa **15** opět impuls, který může být přijímán přijímacími anténami **22** a **17**. Přijímací anténa **22** může být spojena s vlastním přijímačem, který zde není vyznačen, který zde není vyznačen, nebo může být napojena na přijímač **18**, který je spojen s anténou **17**. Vzájemnou vzdálenost přijímacích antén **17** a **22**, jakož i prostorovou polohu těchto přijímacích antén **17** a **22** vzhledem k razicímu stroji **3** lze určit jednoduchým způsobem. Z doby průchodu signálů, vysílací anténou **15** k přijímacími anténám **17** a **22** vyplývá opět vzdálenost **1**

mezi vysílací anténou **15** a přijímací anténou **17** a vzdálenost **1** mezi vysílací anténou **15** a přijímací anténou **22**. Pomocí známé vzdálenosti **m** přijímacích antén **17** a **22** lze opět trigonometricky řešit trojúhelník tvořený stranami **k**, **l** a **m**. Je-li již známá buď vertikální odchylka nebo výškový posun nebo úhel stoupání nebo spádu, lze tímto výpočtem určit vždy druhou odchylku. Obě vzdálenosti **k** a **l** lze výhodně měřit za působení signálového impulsu na obě přijímací antény **17** a **22**, přičemž je přijímací anténa **22** spojena buď s jiným zde neuváděným přijímačem, nebo s přijímačem **18**, přičemž doba průchodu od vysílače **15** k anténě **17** musí být odlišována vhodnou volbou techniky od doby průchodu mezi vysílací anténou **15** a přijímací anténou **22**.

Dílejší měření znázorněné schematicky na obr. 4 až 7 lze provádět v libovolném pořadí. Vezmou-li se v úvahu navíc ještě signály gyromagnetického kompasu, které po orientaci gyromagnetického kompasu na podélnou osu chodby poskytují podobné signály při odchylce razicího stroje v šikmé poloze, to znamená při natočení kolem svislé osy lze snížit počet měření nutných pro úplné určení polohy stroje.

Pro princip měření je bezvýznamné v jaké vzdálenosti za razicíím strojem se vysílač nachází. S větší vzdáleností se však zmenšuje přesnost měření. Vysílače je tedy nutno podle rychlosti ražení v pravidelných časových intervalech přemísťovat ve směru ražení a podle laseru znovu nastavit. Spojení mezi vysílačem a strojem, popřípadě mezi vysílačem a počítačem jsou trvalá a musí být dostatečně dlouhá, aby neomezovala pohyb stroje.

Obvykle jsou uvedena trigonometrická měření prováděna cyklicky ve stejném pořadí. Vždy nejnovější naměřené a vypočtené hodnoty jsou ukládány a nahrazují údaje s předcházejícího měření a jsou pak v pravidelných časových intervalech z paměti vyvolány.

Relativní polohu brázdicího nástroje **5** vůči rámu razicího stroje **3** lze určit pomocí dvou měření úhlů. Úhel vodorovného nebo svislého naklonění lze měřit například indukčním, kapacitním, elektromagnetickým nebo potenciometrickým snímačem úhlové polohy. Výstupem těchto snímačů pro další vyhodnocení je buď digitální (impulsy nebo kód), nebo analogový (proud nebo napětí) signál, který je přiváděn do počítače. Na základě úhlů úměrným signálům určuje počítač souřadnice brázdicího nástroje **5** v souřadnicové soustavě stroje, která je určena polohou rámu stroje.

Počítač, který je s výhodou umístěn na razicíím stroji **3**, musí plnit následující úkoly:

1. Vyhodnocování měření podle metod znázorněných v obr. 4 až 7 a výpočet odchylek vyplývajících z těchto měření. Vy-

hodnocení lze provést také zvláštním měřicím zapojením, takže do počítače vstupují pro další zpracování již analogové nebo digitální hodnoty odchylek.

2. Výpočet polohy štítu, popřípadě její odchylka v souřadnicové soustavě stroje.

3. Po výpočtu odchylek polohy razicího stroje, popřípadě po odečtení měřicích zařízení úhlů nebo vyvolání těchto hodnot z dané paměti, může počítač při zohlednění geometrie stroje určit polohu štítu, popřípadě jeho odchylku v souřadnicové soustavě chodby, zapříčiněnou odchylkou razicího stroje. Počítač zde bere v úvahu okolnost, že odchylky razicího stroje **3** se projevují vůči brázdicímu nástroji **3** různě podle postavení výložníku v daném okamžiku.

4. Převod souřadnic mezi oběma soustavami. Počítač předvídá odchylky štítu podmíněné pracovními pohyby výložníku v souřadnicové soustavě razicího stroje, přičemž vychází z odchylky razicího stroje v daném okamžiku (odpovídá posunu a vychýlení souřadnic), do souřadnicové soustavy chodby a způsobuje signál úměrný odchylce razicího nástroje v této soustavě, který je použitelný jako vstup do ukazovacího přístroje.

Zde použitý ukazovací přístroj je schematicky znázorněn na obr. 8 a 9.

Pro lepší přehlednost je v obr. 8 vynechaná šablona **34** požadovaného průřezu **35**. Číslem **23** je označen ve svislém směru posuvný indikační pás polohy, který je poháněn servomotorem **24**. U tohoto svislého indikačního pásu polohy je umístěn vodorovný indikační pás polohy **25**, který je poháněn servomotorem **26**. Nosník **27**, v kterém jsou uloženy osy **28** a **29** vratných válečků vodorovného indikačního pásu polohy **25**, je v místě **30** pevně spojen se svislým indikačním pásem polohy **23**. Servomotor **26** vodorovného indikačního pásu polohy je rovněž pevně umístěn na nosníku **27** a dále jsou zda navrženy vodící tyče **31**, **32** jako vodící prvek vodorovného indikačního pásu polohy **25**. Na vodorovném indikačním pásem polohy **25** je umístěn model **33** štítu. Působením motoru **24** pro pohon svislého indikačního pásu polohy **23** je posouván vodorovný indikační pás polohy ve svislém směru a v měřítku vyznačený model **33** štítu je rovněž veden ve svislém směru.

V obr. 9 je znázorněna šablona **34**, jejíž vnitřní obrys **35** je v měřítku vyznačeném modelem požadovaného raženého průřezu.

Celé ukazovací zařízení lze jednoduchým způsobem umístit v neznázorněném prachotěsném krytu, přičemž čelní část tohoto krytu může být v průhledném provedení.

Je-li obrys **36** modelu **33** štítu opatřen fotodiodami a obrys **35** šablony fototranzistory, vyšlou fototranzistory na obrysu **35** šablony **34** signál, dopadne-li světlo vyzářené

fotodiodou obrysu 36 modelu 33 štítu na fototranzistory. Tento signál znamená, že štít se dotýká okraje průřezu. Při vzniku tohoto signálu může proto obsluha razicího stroje provést odpovídající zásahy do řízení štítu. Signálu lze však také jednoduchým způsobem použít pro vypnutí pohonu výložníku pomocí elektrohydraulického akčního prvku.

Ukazovací zařízení může podle svého vybavení plnit různé úkoly. Ukazovací zařízení může například vyznačit pouze polohu brzdícího nástroje 5, přičemž výložník není ve svém pohybu omežován a lze ho ovládat obsluhou stroje i mimo požadovaný průřez. Ukazovací zařízení vybavené fotodiodami a fototranzistory může v okamžiku, kdy obrys štítu se dotkne požadovaného průřezu nebo ho začne překračovat, vyvolat optický nebo akustický varovný signál.

Indukční pásy polohy mohou být ovládány buď nepřetržitě pracujícími servomotory a potenciometry, nebo snímači úhlové polohy, popřípadě pomocí krokových motorů.

U znázorněného způsobu provedení lze umístit od sebe vzdálené dvě rovnoběžné šablony znázorňující požadovaný průřez. V tomto případě je okraj vnitřního obrysu těchto šablon, který odpovídá požadovanému průřezu, opatřen světelným vodičem, fotodiodami a/nebo fototranzistory, přičemž indukční pásy polohy jsou průsvitné. Šablony jsou nutně umístěny tak, že vždy jedna šablona je umístěna před indukčním pásem polohy, kde je uchycen model štítu a druhá je za tímto indukčním pásem polohy. Je-li model štítu proveden tak, že zeslabuje světlo, dochází ke změně signálu měřeného fototranzistory tehdy, když vnikne obrys modelu štítu do dráhy paprsků mezi vnitřními okraji šablony. V tomto případě

se použije odchylky signálu fototranzistorů buď pro vyvolání akustického nebo optického varovného signálu nebo také k vypnutí pohonu výložníku.

Šablony s vyznačeným požadovaným průřezem lze jednoduchým způsobem vyměnit a nahradit je jinými, v měřítku zobrazenými průřezy. Šablona může mít vyražený otvor, odpovídající požadovanému raženému průřezu nebo mimo oblast v měřítku znázorněného požadovaného průřezu menší transparentní než uvnitř této oblasti.

Na obr. 10 je opět vyznačen svislý indikační pás polohy číslem 23 a vodorovný indikační pás polohy číslem 25. K vodorovnému indikačnímu pásu polohy 25 je připevněn model 33 štítu. V pohledu na ukazovací zařízení ve směru šipky 39 jsou v určité vzdálenosti za sebou umístěny šablony průřezů 34 a 38. Okraje 35 těchto šablon průřezů jsou opatřeny fotodiodami, popřípadě fototranzistory 37, přičemž vždy v poloze fotodiody na šabloně 34 je umístěn ve směru šipky 39 na šabloně 38 fototranzistor. Model 33 štítu je v takové vzdálenosti od indikačního pásu polohy 25, že ji lze posunovat mezi oběma šablonami 34 a 38. Vnikne-li model 33 štítu do dráhy paprsků mezi fotodiody a fototranzistory 37 šablon 34 a 38, přeruší se dráha paprsků a je vyvolán odpovídající signál, popřípadě regulační impuls pro vypínací zařízení pohonu výložníku. V tomto případě není nutné, aby indikační pás polohy pohybuje model štítu byl průsvitný. Model štítu lze na indikačním pásu polohy jednoduchým způsobem upevnit pomocí rozpěrného prvku 40, který sahá do volného prostoru jedné z obou šablon průřezů, v daném případě šablony 38.

Pohon modelu štítu může být řešen místo popsánými indikačními pásy polohy též vřetenovým pohonem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob řízení pracovního chodu brzdícího nástroje, uloženého na razícím stroji, pohyblivého po porubním čele zjištěním jeho dočasné polohy vzhledem k relativní poloze razicího stroje s dílčím záběrem k požadovanému profilu ražené chodby, přičemž požadovaný profil ražené chodby se určuje nejméně jedním laserovým paprskem usměrněným podél chodby, vyznačující se tím, že se laserovým paprskem stanoví vzhledem k podélné ose ražené chodby nejméně jeden pevný měřicí bod, změří se průchodové doby signálů mezi nejméně jedním pevným měřicím bodem a dvěma body zvolenými na razícím stroji nebo mezi nejméně dvěma pevnými měřicími body s nejméně jedním bodem zvoleným na razícím stroji, načež se z naměřených průchodových dob trigonometricky vypočítá skutečná poloha razicího stroje a brzdící ná-

stroj razicího stroje se nastaví do požadované polohy vzhledem k skutečné poloze razicího stroje.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že se jako měřicích bodů použije vysílacích antén nebo přijímacích antén, přičemž se z vysílacích antén vysílají elektromagnetické nebo akustické vlny, které odpovídající přijímače přijímají.

3. Způsob podle bodů 1, 2 vyznačující se tím, že se z vysílacích antén vysílají signály ve tvaru impulsů, přičemž se signály různých vysílacích antén vysílají jako impulsy časově oddělené.

4. Způsob podle bodů 1 až 3 vyznačující se tím, že při současném vysílání signálů z více vysílacích antén, každá vysílací anténa vysílá vlny jiné frekvence.

5. Zařízení k provádění způsobu podle

bodů 1 až 4, které sestává z prostředků stroje uloženého na razicím stroji s dílčím záběrem, pohyblivého po rubacím čele podle dočasné polohy razicího stroje k požadovanému profilu ražené chodby určeného nejméně jedním laserovým paprskem usměrněným podle podélné osy chodby, vyznačující se tím, že v ražené chodbě je uspořádán nejméně jeden vysílač (14) nebo přijímač jako pevný vztahový měřicí bod a nejméně dvě vysílací antény (15, 16, 21), pevné vzhledem k podélné ose (12) razicího stroje (3) určené laserem (13), na razicím stroji (3) je uspořádán nejméně jeden přijímač (18, 19) nebo vysílač s nejméně dvěma přijímacími anténami (17, 20, 22), přičemž vysílače a přijímače jsou spojeny vedením a počítačem.

6. Zařízení podle bodu 5 vyznačující se tím, že tři vysílací antény (15, 16, 21) jsou uspořádány v rovině podle podélné osy chodby do trojúhelníka a tři přijímací antény (17, 20, 22) jsou uspořádány v rovině na razicím stroji (3).

7. Zařízení podle bodu 1 vyznačující se tím, že na razicím stroji (3) jsou umístěny inklinometry, potenciometry nebo snímače úhlové polohy pro vysílání signálů o orientaci brázdícího nástroje (5) vzhledem k razicímu stroji (3), popřípadě i úhlu stoupání, spádu nebo sklonu razicího stroje (3), spojené s počítačem.

8. Zařízení podle bodů 1, 6 vyznačující se tím, že vysílací antény (15, 16, 21) jsou pro zjištění dočasné polohy brázdícího nástroje seřizovacím zařízením pro nastavení jejich polohy.

9. Zařízení podle bodů 1, 6 vyznačující se tím, že přijímací antény (17, 20, 22), popřípadě i inklinometry jsou přestavitelné.

10. Zařízení podle bodů 5 až 9 vyznačující se tím, že tři vysílací antény (15, 16, 21) vysílače (14) jsou umístěny v rozích trojúhelníku, rovina vymezená vysílacími anténami (15, 16, 21) je usměrněna vzhledem k podélné ose (12) chodby a na razicím

stroji (3) jsou umístěny dva přijímače (18, 19) a tři přijímací antény (17, 20, 22), které jsou podle volby spojeny s vysílačem (14), popřípadě s přijímači (18, 19).

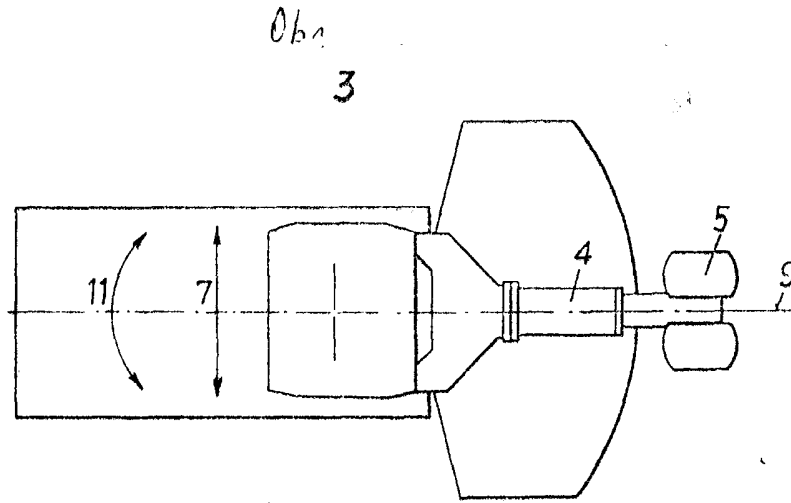
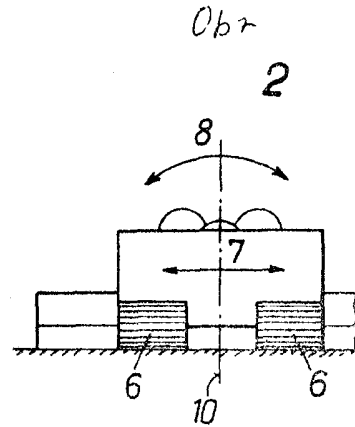
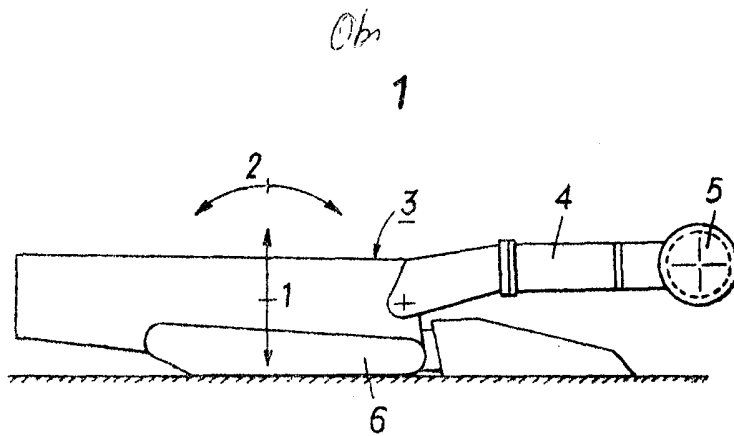
11. Zařízení podle bodů 5 až 10 vyznačující se tím, že počítač je spojen s ukazovacím zařízením, které ukazuje skutečnou polohu brázdícího nástroje (5) vzhledem k požadovanému profilu.

12. Zařízení podle bodu 11 vyznačující se tím, že ukazovací zařízení sestává ze dvou na sebe kolmých indikačních pásů (23, 25) nebo ukazovacích vřeten polohy, které jsou poháněny servomotory nebo krokovými motory (24, 26) řízenými počítačem, přičemž v jednom indikačním pásu (25), popřípadě vřetenu polohy je proveden ve zvoleném měřítku model (33) brázdícího nástroje (5) s vnějším obvodem (36), a z nejméně jedné šablony (34, 38) s vnitřním obvodem (35, 37) požadovaného profilu ražené chodby provedeného ve stejném měřítku jako model (33) brázdícího nástroje (5).

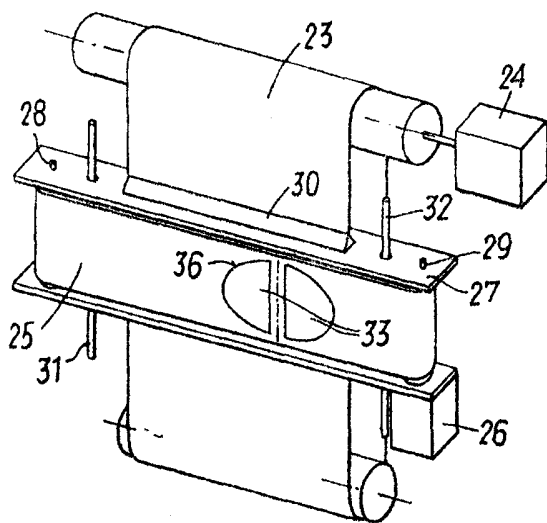
13. Zařízení podle bodu 12 vyznačující se tím, že jedna šablona (34) požadovaného profilu ražené chodby je umístěna před indikačními pásy (23, 25), popřípadě vřeten polohy.

14. Zařízení podle bodu 12 vyznačující se tím, že šablony (34, 38) požadovaného profilu ražené chodby jsou uspořádány vzájemně rovnoběžně za sebou a model (33) brázdícího nástroje (5) je uspořádán posuvně mezi šablonami (34, 38).

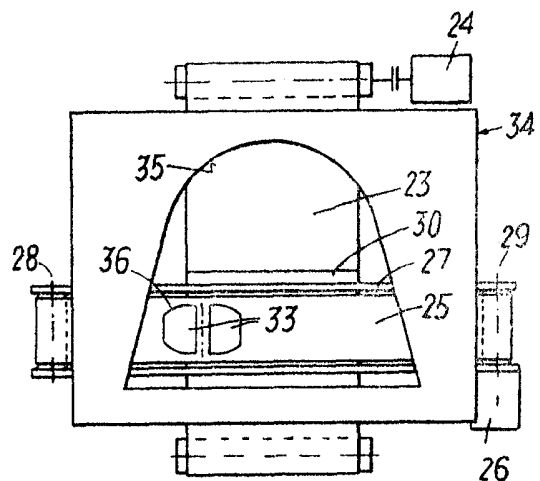
15. Zařízení podle bodu 12 vyznačující se tím, že vnější obvod (36) modelu (33) brázdícího nástroje (5) je opatřen fotodiodami nebo obdobnými světelnými zdroji, popřípadě fototranzistory nebo obdobnými prvky citlivými na světlo a vnitřní obvod (35, 37) šablony (34, 38) je osazen fototranzistory nebo obdobnými prvky citlivými na světlo, popřípadě fotodiodami nebo obdobnými světelnými zdroji.



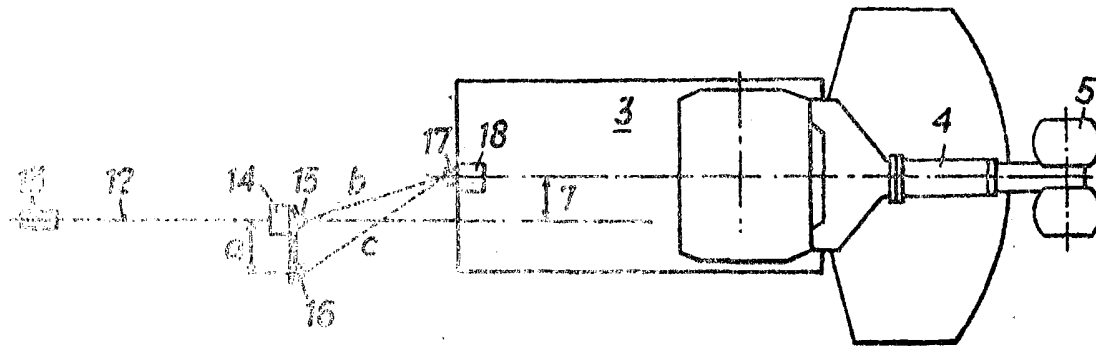
Obz
8



Obz
9

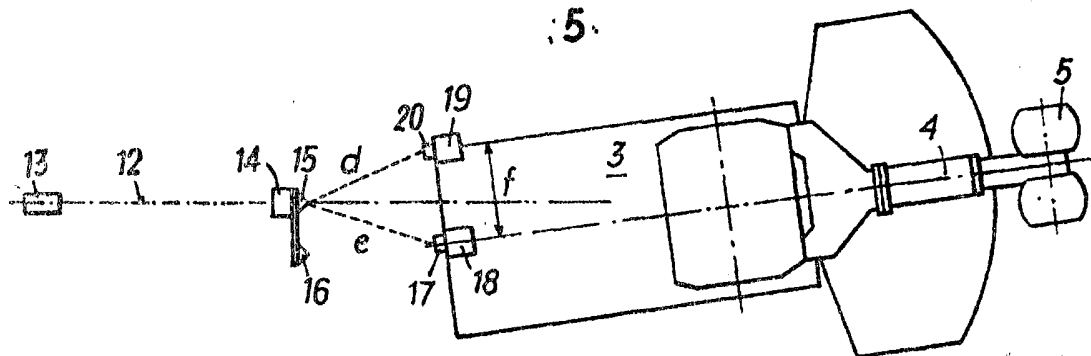


4



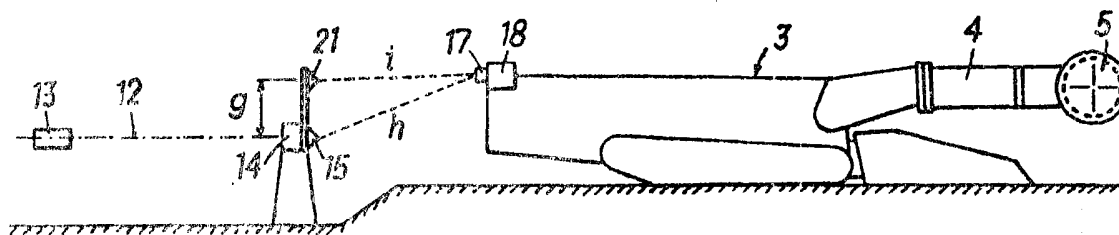
Obj.

5



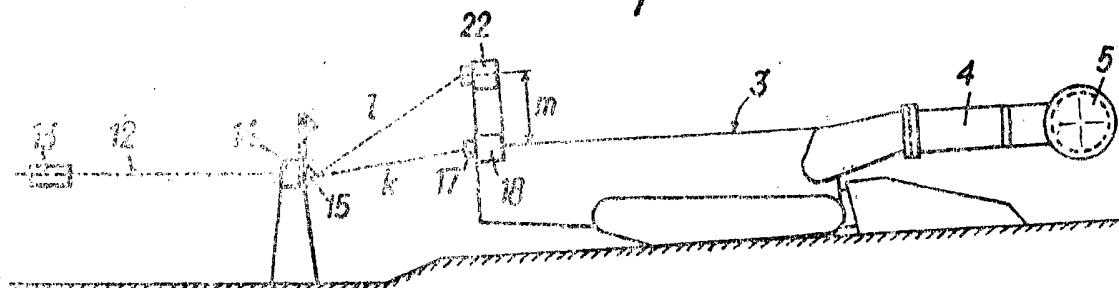
Obj.

6



Obj.

7



0br. 10

