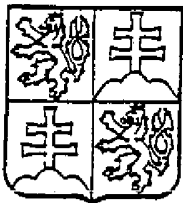


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 03650-91.D

(13) A3

5(51) G 01 B 11/10.
11/04

(22) 02.12.91

(32) 10.12.90

(31) 90/2497

(33) AT

(40) 17.06.92

(71) Sprecher Energie Österreich GmbH, Linz, AT

(72) Wögerbauer Johann-Peter ing., Linz, AT

(54) Zařízení ke zjištění rozměrů pohybujícího se předmětu

(57)

Zařízení ke zjištění rozměrů pohybujícího se předmětu (1) má v alespoň jedné kolmo k podélné ose předmětu (1) stojící měřicí rovině (7) umístěné vysílací prvky (8, 8') a přijímací prvky (6, 6'), jakož i vyhodnocovací jednotku (20). Měřicí rovina (7) je ohraničena rámem (10) s alespoň dvěma předem určený úhel svírajícími nosníky (4, 4'). Na boční ploše každého nosníku (4, 4') přivrácené ke měřicí rovině (7) je uspořádána alespoň jedna řada přijímacích prvků (6, 6'). Každé této řadě přijímacích prvků (6, 6') je přiřazen periodicky aktivovaný vysílací prvek (8, 8'), ležící v měřicí rovině (7) v pevné vzdálenosti (A) od nosníku (4, 4') pro vysílání vějířovitého paprsku světla namířeno na přijímací prvky (6, 6').

ZARÍZENÍ KE ZJIŠTĚNÍ ROZMĚRŮ POHYBUJÍCÍHO

PŘIL.	PRO VYVÁLEZY A OBJEVY	PRÁD PŘEDMĚTU	0 XII 91	05588	č. j.
-------	--------------------------	------------------	----------	-------	-------

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení ke zjištění rozměrů pohybuujícího se předmětu s optoelektronickým měřicím zařízením, které má v alespoň jedné kolmo k podélné ose předmětu stojící měřicí rovině umístěné vysílací prvky a přijímací prvky jakož i vyhodnocovací jednotku, přičemž měřicí rovina je ohraničena rámem s alespoň dvěma předem určený úhel svírajícími nosníky.

Dosavadní stav techniky

Z patentového spisu AT-PS 351 262 je známé zařízení ke zjištění popřípadě ověření rozměrů pohybuujícího se předmětu, u kterého ve dvou rovinách, které svírají úhel 90° , jsou uspořádány řádkové kamery, které místo filmu obsahují plochu se řádky fotodiód k vytváření elektronického stínového obrazu nějakého předmětu viděného optikou před světly pozadím.

U tohoto zařízení, poměrně nákladného vlivem řádkových kamer, je nevýhodné, že stínový obraz může být v závislosti na poloze měřeného předmětu neostří, čímž trpí přesnost měření.

Podle principu periodického ohledávání měřeného předmětu, při kterém se v určitém okamžiku nezískává celkový obraz měřeného předmětu, pracují zařízení známá z patentových spisů DE-AS 2 019 290 a DE-CS 2 127 751. U těchto zařízení je nevýhodné, že jsou nutné mechanicky pohybované vysílače světla nebo zrcadla.

Jsou také známá zařízení, u kterých je v nosičích vysílačů uspořádána vždy jedna řada infračervených vysílacích diód v malých stálých vzdálenostech, přičemž každé z těchto řad je přiřazena jedna infračervená fotodióda uspořádaná v měřicí rovině v pevné vzdálenosti středově k nosiči vysílačů a infračervené vysílací diódy jsou v krátkých časových odstupech po sobě shora dolů vždy s přiřazenou infračervenou fotodiódou aktivovány vyhodnocovací jednotkou.

Toto zařízení pracující podle principu periodického ohledávání má nevýhodu, že nastavení infračervených vysílacích diód spotřebuje mnoho času a je možné pouze s nákladnými pomocnými prostředky, například s osciloskopem. Signály vyvíjené v infračervených fotodiódách jsou kromě toho poměrně slabé a vyžadují k dalšímu zpracování vysoká zesílení, čímž vzniká nebezpečí jak driftu tak změny parametrů v závislosti na čase a na teplotě, což zkresluje měření.

Podstata vynálezu

Dále popsáním provedením podle předloženého vynálezu se vytvoří zařízení výše uvedeného typu, u kterého jsou popsané nevýhody odstraněny a které umožňuje hospodárným způsobem přesné zjištění rozměrů pohybujícího se předmětu s vysokou přesností a spolehlivostí.

Dosahuje se toho tím, že na boční ploše každého nosníku převrácené ke měřicí rovině je uspořádána řada přijímacích prvků, přičemž každé této řadě je přiřazen periodicky aktivovaný vysílací prvek ležící v měřicí rovině v pevné vzdálenosti od nosníku pro vysílání vějířovitého paprsku světla namířeného na přijímací prvky.

Na základě geometrie zařízení podle předloženého vynálezu se čistě optoelektronickou cestou dosáhne přesného zjištění rozměrů předmětu. V určitém okamžiku se vždy získá celkový obraz měřeného předmětu, čímž se získá vysoká přesnost měření a plynulé zjišťování měřených hodnot. Nastavování popřípadě zajišťování zařízení je prakticky omezeno na vyřízení obou vějířovitých paprsků světla.

Podle jednoho výhodného provedení předloženého vynálezu je řada přijímacích prvků uspořádána v kruhovém oblouku, v jehož středu je umístěn přiřazený vysílací prvek. Tímto opatřením se může zvýšit spolehlivost a necitlivost na cizí světlo, neboť přijímací prvky dávají vždy signály stejné intenzity pro další elektronické zpracování.

Zvláště jednoduše nastavitelné a pro údržbu pohodlné provedení vynálezu se získá, když každý vysílací prvek sestává z jednotky s laserovou diodou, tříčočkového kolimátoru, čárové optiky a multiplexní řídicí elektroniky.

Dává-li jednotka laserové diody viditelný vějířovitý laserový paprsek vlnové délky asi 670 nm, může být vyřízení vysílacích prvků provedeno nejjednodušším způsobem vizuálně bez jakýchkoli přidavných měřicích přístrojů.

Je výhodné, když přijímací prvky sestávají z fototranzistorů a jsou uloženy ve vodotěsné liště s podélnou šterbinou vytvořenou v oblasti vějířovitého paprsku světla a zakrytou sklem.

Fototranzistory mají mimo jiné velký přijímací úhel. Ne-ní tudíž nutné žádné zaostřování a je možné strojní osazování desek s plošnými spoji. Chráněné uložení v lištách zamezí vnější vlivy a poruchy způsobené cizím světlem.

Zvláště hospodárné a pro údržbu pohodlné provedení předloženého vynálezu se dosáhne, když řada přijímacích prvků je rozdělena na stejné části, přičemž přijímací prvky každé části jsou uspořádány na stejné desce s plošnými spoji.

Modulové provedení řad přijímacích prvků umožňuje nejen minimalizaci zadrátování, nýbrž i snadnou výměnu dílců s opotřebovanými přijímacími prvky.

Je výhodné, když každý vysílací prvek je uložen ve vodotěsném pouzdru se štěrbinou uzavírnou sklem u přiřazené lišty, přičemž pouzdro je upevněno mezi dvěma obdélníkovými deskami pevně spojenými s jedním sloupkem rámu a bočně přečnávajícími pouzdro.

Vysílací prvky jsou tím chráněny před vnějšími vlivy a jsou uspořádány jednoduše pro montáž a výměnu a zajištěny proti poškození.

Pro další usnadnění nastavení zařízení jsou oba vysílací prvky aktivovatelné pro trvalé světlo.

Ačkoliv je vyhodnocovací jednotka jednoduše proveditelná z komerčně obvyklých integrovaných obvodů, mohou být mikroprocesory levnější a snadněji přizpůsobitelné. Zvoleným taktovým kmitočtem se dosáhne prakticky plynulého získávání naměřených hodnot po celé délce měřeného předmětu, i když se tento pohybuje ve směru své podélné osy rychlostí vyšší než 180 m/min.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu je vyhodnocovací jednotka vytvořena pro zjištění a oznámení průměru a popřípadě objemu předmětu ze spočtených signálů předmětem zatemněných přijímacích prvků a stálé délky obou řad přijímacích prvků jakož i stálých vzdáleností řad přijímacích prvků od jim přiřazených vysílacích prvků a obou vysílacích prvků navzájem, při vyvíjení polohového signálu odpovídajícího vzdálenosti mezi předmětem a vysílacími prvky.

Pomocí uloženého algoritmu může vyhodnocovací jednotka z těchto hodnot přesně matematicky vypočítat rozměr, například průměr dřevěného kmene. S výhodou je základem algoritmu sinová věta.

Podle jednoho výhodného provedení předloženého vynálezu je vyhodnocovací jednotka vytvořena pro potlačení zatemnění přijímacích prvků způsobených vyčnívajícími částmi předmětu.

Tímto potlačením získaným například prostřednictvím nějaké logiky naprogramované ve vyhodnocovací jednotce mohou být

zamezena zkreslení výsledků měření způsobená kusy dřeva nebo kůry ležícími na řetězovém dopravníku jakož i částmi odstávajícími od dřevěného kmenu. Pro výpočet průměru bude vždy použit pouze počet sousedících zatemněných přijímacích prvků obou lišt.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je znázorněn v příkladu provedení na výkrese, kde obr.1 je nárys zařízení podle vynálezu a obr.2 je řez podél čáry E-E z obr.1.

Příklad provedení vynálezu

V obr.1 je schematicky znázorněn řetězový dopravník 2, na kterém se dopravuje ve směru šipky B, viz obr.2, předmět 1, například dřevěný kmen. V oblasti měřicí roviny 7, viz obr.2, popřípadě rámu 10, je řetězový dopravník 2 rozdělen, aby se vyloučil jeho vliv na měřicí pochody. Místo rozdělení řetězového dopravníku 2, 2', viz obr.2, by mohla také být uspořádána obracací kladka nebo mezera ve vedení řetězového dopravníku 2, 2' neovlivňující měřicí zařízení.

Ke zjištění průměru popřípadě objemu předmětu 1 je vytvořen rám 10 sestávající ze sloupků 11, 11' a nosníků 4,4'. Předmět 1 projíždí rámem 10. Sloupky 11, 11' a nosníky 4,4' sestávají z kovových profilů a jsou navzájem spojeny. Souměrně uspořádané nosníky 4,4' spolu svírají úhel 90° . Mohl by však také být uspořádán větší počet nosníků 4,4', například tři, které by spolu svíraly úhly 120° . Rám 10 je postaven kolmo ke své základové ploše a je stabilně zakotven. Na boční ploše každého nosníku 4,4' přivrácené ke měřicí rovině 7 je upevněna lišta 5,5'. Lišty 5,5' sestávají z vodotěsných pouzder s podélnou štěrbinou 50,50', která probíhá v rozsahu měřicí roviny 7 a je zakryta sklem.

Uvnitř lišt 5,5' je v kruhovém oblouku uspořádána ve stálých vzdálenostech asi 3 mm řada přijímacích prvků 6,6' sestávajících z fototranzistorů. Řada přijímacích prvků 6,6' je sestavena ze stejných částí 60,60', z nichž každá obsahuje 64 kusů přijímacích prvků 6,6' usazených na desce s plošnými spoji.

Ve středu kruhového oblouku každé řady přijímacích prvků 6,6' je v pevné vzdálenosti A od nosníku 4,4' uspořádán vysílací prvek 8,8'. Vysílací prvek 8,8' obsahuje jednotku laserové diody. Vysílací prvky 8,8' jsou uloženy v utěsněném pouzdru se štěrbinou 80,80' a jsou umístěny proti přiřazené liště 5,5'

popřípadě proti její šterbině $50,50'$. Pouzdro je uloženo mezi dvěma obdélníkovými deskami $18,19,18',19'$, které jsou pevně spojeny se stojinou $11,11'$ rámu 10 a bočně přečnivají přes pouzdro. Obdélníkové desky $18,19,18',19'$ jsou na svých plochách přivrácených k pouzdru nabarveny na černo k zamezení zrcadlení laserového paprsku.

Na výložnících $12,12'$ rámu 10 je uloženo infračervené světelné hradlo $9,9'$. Pokud předmět 1 projíždí v oblasti tohoto infračerveného světelného hradla $9,9'$, jsou vybavovány měřicí pochody. Z doby přerušení infračerveného světelného hradla $9,9'$ a z rychlosti řetězového dopravníku $2,2'$ je kromě toho možno spočítat přesně délku předmětu 1 . Přehlídka nebo snímání rychlosti řetězového dopravníku $2,2'$ se může provádět známým způsobem přes svázaný zdroj impulzů.

Vyhodnocovací jednotka 20 je elektricky spojena s oběma řadami přijímacích prvků $6,6'$, s vysílacími prvky $8,8'$ a s infračerveným světelným hradlem $9,9'$, jak je schematicky znázorněno čarami v obr.1.

K vyhodnocovací jednotce 20 je mimoto připojen displej 21 z tekutých krystalů pro číslicové oznamování měřených hodnot. Seriová svorkovnice 22 slouží k dalšímu zpracování a protokolování měřených hodnot.

Z obr.2 je patrné, že předmět 1 právě projíždí rámem 10 popřípadě měřicí rovinou 7 a že jeden jeho konec je právě nad mezerou řetězového dopravníku $2,2'$. Po projití infračerveným světelným hradlem $9,9'$ se ve vyhodnocovací jednotce 20 vybaví měřicí pochody.

Po tomto vybavení a po nastaveném zpoždění pro čas, který předmět 1 potřebuje k dosažení měřicí roviny 7 , začne první měřicí pochod. Vyhodnocovací jednotka 20 sestávající z mikroprocesorového systému s paměťovou jednotkou při tom aktivuje vysílací prvky $8,8'$ s taktovým kmitočtem alespoň 300 Hz. Přijímací prvky $6,6'$ lišt $5,5'$ byly také aktivovány zapojením zařízení popřípadě řetězového dopravníku $2,2'$.

Synchronně s taktovým kmitočtem vyvíjejí oba vysílací prvky $8,8'$ vějířovité záblesky laserového světla ve viditelné oblasti vlnových délek asi 670 nm nebo v infračervené oblasti asi 950 nm ležící ve měřicí rovině 7 a dopadající jako světelná čata na přijímací prvky $6,6'$, pokud nenastane zatemnění předmětem 1 . Vějířovitý laserový paprsek vznikne tříčočkovým kolimátorem, který

zaostruje světlo přicházející z laserové diody a přeměňuje je na rovnoběžné paprsky, které se potom v poloválcové čárové optice přetvoří vějířovitě. Vysílací jednotky 8,8' mohou obsahovat polovodičový laser s výstupním výkonem asi 3 mW nebo He-Ne-laser s rotujícím prismatem k vyvíjení záblesků laserového světla. Světelná čára vyvíjí ve přijímacích jednotkách 6,6' poměrně silné elektrické signály, které bez zesílení mohou být dále zpracovány v bistabilních klopných obvodech. Každý přijímací prvek 6,6' je připojen přes filtr sestávající z kondenzátoru a rezistoru k bistabilnímu klopnému obvodu aby byly potlačeny podíly cizího stálého světla a aby pouze záblesky laserového světla byly uloženy v bistabilních klopných obvodech.

Z vyhodnocovací jednotky 20 se uložené signály sečtou a ze známého celkového počtu přijímacích prvků 6,6' jedné lišty 5,5' se odečtou, přičemž se pomocí určité logiky potlačí vliv zatemnění přijímacích prvků 6,6' způsobených odstávajícími částmi předmětu 1.

Na základě dané geometrie optoelektronického měřicího zařízení, to znamená pevných vzdáleností mezi řadami přijímacích prvků 6,6' a přiřazených vysílacích prvků 8,8' a těmito a pravným úhlem mezi oběma lištami 5,5' může být při známé délce kruhového oblouku řad přijímacích prvků 6,6' a poloze a počtu zatemněných přijímacích prvků 6,6' vypočítán průměr i vzdálenost středu předmětu 1.

Vytvoříme-li například trojúhelník mezi středem předmětu 1 s oběma vysílacími prvky 8,8', vypočítají se vzdálenosti středu od obou vysílacích prvků 8,8' použitím sinové věty podle známých vzorců.

Je zřejmé, že lze také vypočítat podle známých vzorců úhly, které svírají průměry předmětu 1, popřípadě průměry samotné když se vezme v úvahu poloha předmětu 1, takže od podrobnějšího vysvětlení může být upuštěno.

Ve vyhodnocovací jednotce 20 je algoritmus odpovídající potřebným vzorcům naprogramován a umožňuje přesný výpočet průměrů předmětu 1, přičemž je také vzata v úvahu teplotní kompenzace.

Na dobře viditelném místě mohou být na rámu 10 popřípadě na vyhodnocovací jednotce 20 umístěny červené a zelené svítivé diody, které signalisují výpadek taktového kmitočtu nebo přítomnost vysílacího napětí.

Jednotlivé měřicí pochody mohou být vyhodnocovací jednotkou 20 řízeny tak, aby střední průměr předmětu 1 mohl být zjištěn aritmeticky.

Přes řezné místo 22 vyhodnocovací jednotky 20 může být připojeno protokolovací zařízení popřípadě displej s tiskárnou, takže jednotlivé průměry, střední průměr, délka a identifikační číslo předmětu 1 mohou být oznámeny a vytisknuty.

Vyhodnocovací jednotka 20 může také být vyzbrojena tak, že je umožněno další připojení poruchových hlášení při zněčistění optoelektronického měřicího zařízení, překročení měřicího rozsahu, výpadku řetězového dopravníku 2,2, nebo také připojení nadřazeného počítače.

Stabilně vytvořeným rámem 10 s lištami 5,5, vysílacími prvky 8,8 a infračerveným světelným hradlem 9,9, které jsou pevně navzájem spojeny, je vytvořeno vysoce robustní a spolehlivé zařízení pro zjištění průměru a případně i objemu předmětu 1, například dřevěného kmenu. Přesnost měření vyplývá v podstatě z počtu přijímacích prvků 6,6 v liště 5,5. V popisovaném příkladu provedení vynálezu obsahuje každá lišta 5,5 512 přijímacích prvků 6,6. Přesazeným uspořádáním by mohl být tento počet bez dalších opatření zdvojnásoben.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení ke zjištění rozměrů pohybujícího se předmětu s opto-elektronickým měřicím zařízením, které má v alespoň jedné kolmo k podélné ose předmětu stojící měřicí rovině umístěné vysílací prvky a přijímací prvky jakož i vyhodnocovací jednotku, přičemž měřicí rovina je ohraničena rámem s alespoň dvěma předem určený úhel svírajícími nosníky, vyznačující se tím, že na boční ploše každého nosníku (4,4°) přivrácené ke měřicí rovině (7) je uspořádána alespoň jedna řada přijímacích prvků (6,6°), přičemž každé této řadě přijímacích prvků (6,6°) je přiřazen periodicky aktivovaný vysílací prvek (8,8°) ležící v měřicí rovině (7) v pevné vzdálenosti (A) od nosníku (4,4°) pro vysílání vějířovitého paprsku světla namířené na přijímací prvky (6,6°).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že řada přijímacích prvků (6,6°) je uspořádána v kruhovém oblouku, v jehož středu je umístěn přiřazený vysílací prvek (8,8°).

3. Zařízení podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že každý vysílací prvek (8,8°) sestává z jednotky s laserovou diodou, tříčočkového kolimátoru, čárové optiky a multiplexní řídicí elektroniky.

4. Zařízení podle kteréhokoli z bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že přijímací prvky (6,6°) sestávají z fototranzistorů a jsou umístěny ve vodotěsné liště (5,5°) s podélnou štěrbinou (50,50°) probíhající v rozsahu vějířovitého světelného paprsku a utěsněnou sklem.

5. Zařízení podle kteréhokoli z bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že řada přijímacích prvků (6,6°) je rozdělena na stejné části (60,60°), přičemž přijímací prvky (6,6°) každé části (60,60°) na stejné desce s plošnými spoji.

6. Zařízení podle kteréhokoli z bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že každý vysílací prvek (8,8°) je uložen ve vodotěsném pouzdru se štěrbinou (80,80°) uzavřenou sklem u přiřazené lišty (5,5°), přičemž pouzdro je upevněno mezi dvěma obdélníkovými deskami (18,19,18,19°) pevně spojenými se sloupkem (11,11°) rámu (10) a přečnívajícími bočně pouzdro.

7. Zařízení podle kteréhokoli z bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že oba vysílací prvky (8,8°) jsou pro nastavení aktivovatelné pro trvalé světlo.

Příl.	PRACOVNÍ A OBJEVY	URAD VYHODNOCOVACÍ	02. XII 91	DOŠLO	55889
					55889

8. Zařízení podle kteréhokoli z bodů 1 až 7, vyznačující se tím, že vyhodnocovací jednotka (20) sestává z mikroprocesorového systému s pamětí, která aktivuje vysílací prvky (8,8°) a přijímací prvky (6,6°) synchronně s kmitočtem vyšším než 300 Hz.

9. Zařízení podle kteréhokoli z bodů 1 až 8, vyznačující se tím, že vyhodnocovací jednotka (20) je vytvořena pro zjištění a oznámení průměru popřípadě objemu předmětu (1) ze sečtených signálů předmětem (1) zatemněných přijímacích prvků (6,6°) a stálé délky obou řad přijímacích prvků (6,6°) jakož i stálých vzdáleností

řad přijímacích prvků (6,6°) od jim přiřazených vysílacích prvků (8,8°) a obou vysílacích prvků (8,8°) navzájem, při vyvíjení polohového signálu odpovídajícího vzdálenosti mezi předmětem (1) a vysílacími prvky (8,8°).

10. Zařízení podle kteréhokoli z bodů 1 až 9, vyznačující se tím, že vyhodnocovací jednotka (20) je vytvořena pro potlačení zatemnění přijímacích prvků (6,6°) způsobených vyčnívajícími částmi předmětu (1).

Zastupuje:

Fig. 1

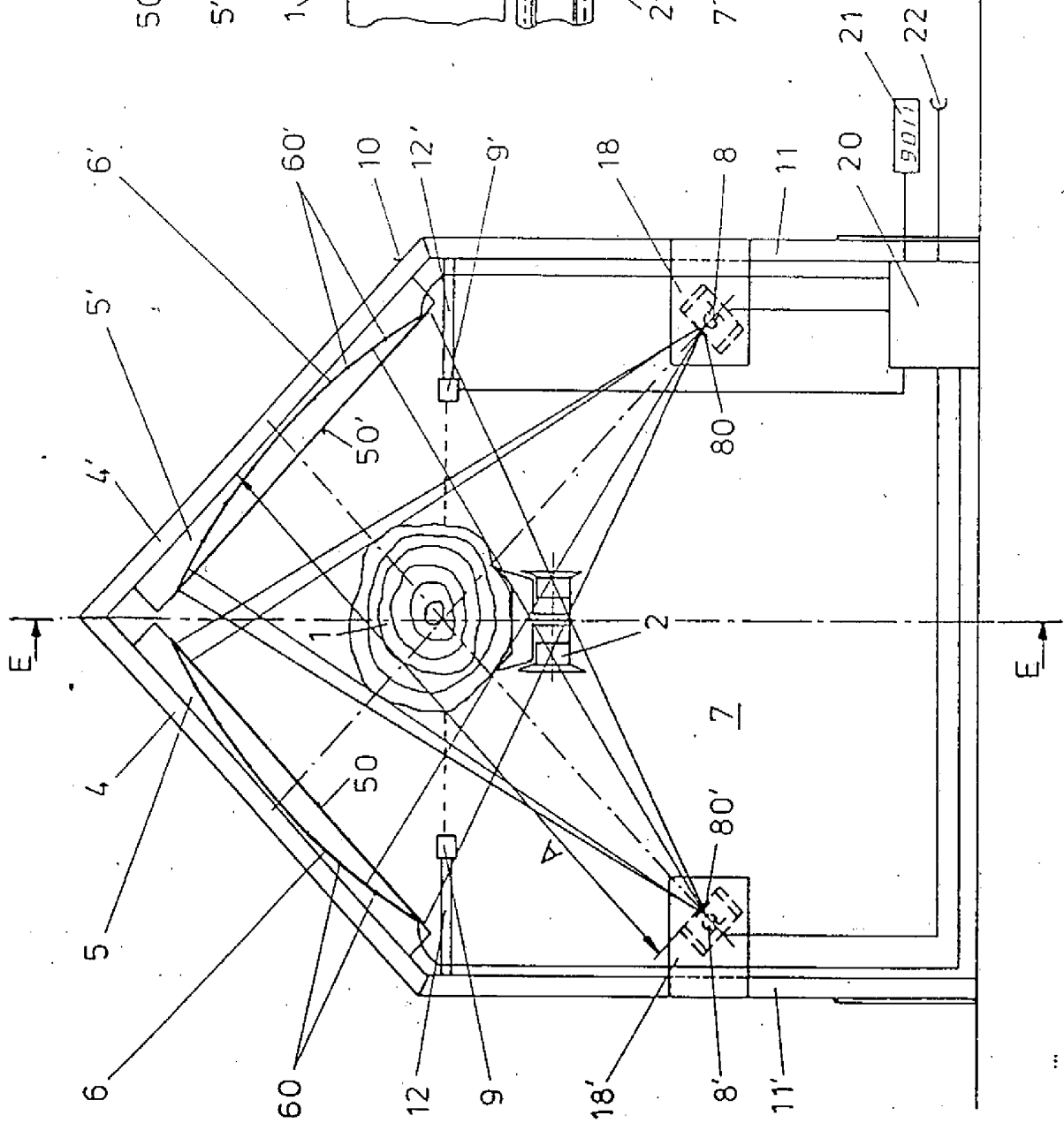
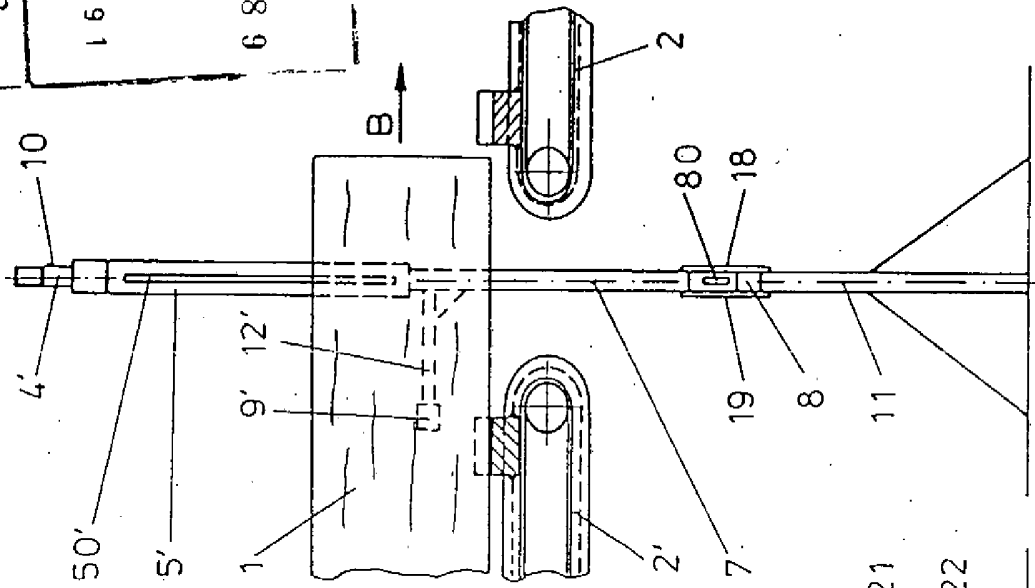


Fig. 2



URAD
PRO VYKALÉZY
A OBJEVY
16 IX 20
1950
688991

