

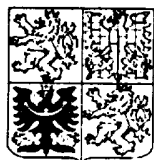
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

280 853

ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **3650-91**

(22) Přihlášeno: 02. 12. 91

(30) Právo přednosti:
10. 12. 90 AT 90/2497

(40) Zveřejněno: 17. 06. 92

(47) Uděleno: 04. 03. 96

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17. 04. 96

(13) Druh dokumentu: **B6**

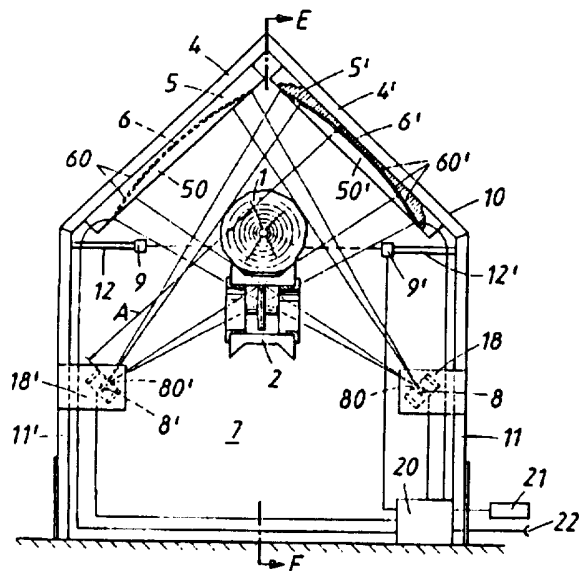
(51) Int. Cl.⁶:
G 01 B 11/10
G 01 B 11/04

(73) Majitel patentu:
GEC ALSTHOM T&D GESELLSCHAFT
m.b.H., Linz, AT;

(72) Původce vynálezu:
Wögerbauer Johann-Peter Ing., Linz, AT;

(54) Název vynálezu:
**Zařízení ke zjišťování rozměrů
popřípadně se pohybujícího předmětu**

(57) Anotace:
Zařízení má vyhodnocovací jednotku (20) a v nejméně jedné měřicí rovině (7), upravené kolmo k podélné ose předmětu (1), uspořádané vysílací prvky (8, 8') a přijímací prvky (6, 6'), přičemž měřicí rovina (7) je ohraničena měřicím rámem (10) s nejméně dvěma měřicími nosníky (4, 4'), které svírají předem určený úhel. Je každá vnitřní boční plocha měřicích nosníků (4, 4') opatřena nejméně jednou řadou přijímacích prvků (6, 6'), přičemž každé této řadě přijímacích prvků (6, 6') je v měřicí rovině (7) v pevné vzdálenosti (A) od měřicího nosníku (4, 4') přiřazen periodicky aktivovaný vysílací prvek (8, 8') vějířovitého světelného paprsku.



CZ 280 853 B6

Zařízení ke zjišťování rozměrů popřípadě se pohybujícího předmětu

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení ke zjišťování rozměrů popřípadě se pohybujícího předmětu s optoelektronickým měřicím zařízením, které má vyhodnocovací jednotku a v nejméně jedné měřicí rovině upravené kolmo k podélné ose předmětu uspořádané vysílací prvky a přijímací prvky, přičemž měřicí rovina je ohraničena měřicím rámem s nejméně dvěma měřicími nosníky, které svírají předem určený úhel.

Dosavadní stav techniky

Z patentového spisu AT-PS 351282 je známé zařízení ke zjišťování, popřípadě ověřování rozměrů případně se pohybujícího předmětu, u kterého jsou ve dvou rovinách, které svírají úhel 90° , uspořádány řádkové kamery, které pro vytváření elektronického stínového obrazu nějakého předmětu viděného optikou před světelným pozadím místo filmu obsahují plochu se řádky fotodiod.

U tohoto zařízení, které je vlivem řádkových kamer poměrně nákladné, je nevýhodné, že stínový obraz může být v závislosti na poloze měřeného předmětu neostrý, 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 2019290 a DE-OS 2127751. 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 diod v malých konstantních vzdálenostech, přičemž každé z těchto řad je přiřazena jedna infračervená fotodioda, která je uspořádána v měřicí rovině v pevné vzdálenosti středově k nosiči vysílačů a infračervené vysílací diody jsou v krátkých časových odstupech po sobě shora dolů vždy s přiřazenou infračervenou fotodiodou aktivovány vyhodnocovací jednotkou.

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

Podstata vynálezu

Shora uvedené nevýhody odstraňuje zařízení ke zjišťování rozměrů popřípadě se pohybujícího předmětu s optoelektronickým měřicím zařízením, které má vyhodnocovací jednotku a v nejméně jedné měřicí rovině, upravené kolmo k podélné ose předmětu, uspořádané vysílací prvky a přijímací prvky, přičemž měřicí rovina je ohraničena měřicím rámem s nejméně dvěma měřicími nosníky, které

svírají předem určený úhel. Podle vynálezu je každá vnitřní boční plocha měřicích nosníků opatřena nejméně jednou řadou přijímacích prvků, přičemž každé této řadě přijímacích prvků je v měřicí rovině v pevné vzdálenosti od měřicího nosníku přiřazen periodicky aktivovatelný vysílací prvek vějířovitého světelného paprsku.

Takovéto zařízení umožňuje hospodárným způsobem přesné a spolehlivé zjištění rozměrů popřípadě se pohybujícího předmětu. 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 je dosaženo vysoké přesnosti měření a plynulého zjišťování měřených hodnot. Nastavování, popřípadě zajišťování zařízení je prakticky omezeno na nasměrování obou vějířovitých paprsků světla.

Výhodné provedení zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že řada přijímacích prvků je uspořádána v kruhovém oblouku, přičemž přiřazený vysílací prvek vějířovitého světelného paprsku je umístěn v jeho středu. Tímto opatřením se může zvýšit spolehlivost a necitlivost na cizí světlo, protože přijímací prvky dávají pro další elektronické zpracování vždy signály stejné intenzity.

Další výhodné provedení spočívá v tom, že vysílací prvek vějířovitého světelného paprsku sestává z jednotky s laserovou diodou, tříčočkového kolimátoru, čárové optiky a pružné poháněcí elektroniky. Takové provedení poskytuje zvláště jednoduše nastavitelné a pro údržbu pohodlné provedení celého zařízení. Dává-li jednotka laserové diody viditelný vějířovitý laserový paprsek vlnové délky asi 670 nm, může být nasměrování vysílacích prvků provedeno nejjednodušším způsobem vizuálně bez jakýchkoliv přidavných měřicích přístrojů.

Jiné výhodné provedení spočívá v tom, že přijímací prvky sestávají z fototranzistorů a jsou umístěny ve vodotěsné přijímací liště s podélnou šterbinou, která je upravena v oblasti vějířovitého světelného paprsku a zakryta sklem.

Fototranzistory mají mimo jiné velký přijímací úhel. Není proto nutné žádné zaostřování a je možné strojní osazování desek s plošnými spoji. Chráněné uložení v lištách zamezí vnějším vlivům a poruchám způsobeným cizím světlem.

Přednostně je řada přijímacích prvků rozdělena na stejné části, přičemž přijímací prvky každé části jsou uspořádány na stejné vodičové desce. Takovýmto uspořádáním se dosáhne zvláště hospodárného a pro údržbu pohodlného provedení.

Modulové provedení řad přijímacích prvků umožňuje nejen minimalizaci zadrátování, ale i snadnou výměnu dílů s opotřebovanými přidavnými prvky.

Jiné přednostní provedení spočívá v tom, že každý vysílací prvek vějířovitého světelného paprsku je uspořádán na přijímací liště ve vodotěsném pouzdru se šterbinou uzavřenou sklem, přičemž pouzdro je upevněno mezi dvěma obdélníkovitými deskami, které jsou pevně spojeny se stojinou měřicího rámu a bočně přečnívají pouzdro.

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

Dále je také výhodné, když oba vysílací prvky vějířovitého světelného paprsku jsou aktivovatelné k justaci na trvalé světlo.

Jiné přednostní provedení zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že s vysílacími prvky vějířovitého světelného paprsku a přijímacími prvky spojená vyhodnocovací jednotka sestává z mikroprocesorového systému s pamětovou jednotkou, který je pro synchronní aktivování vysílacích prvků vějířovitého světelného paprsku a přijímacích prvků nastaven na frekvenci větší než 300 Hz.

Ačkoli je možno vyhodnocovací jednotku jednoduše provést 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.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen za pomoci připojených výkresů konkrétních příkladů provedení, kde na obr. 1 je nárys zařízení podle vynálezu a na obr. 2 je řez podél roviny E-E z obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

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

Ke zjištění průměru, popřípadě objemu předmětu 1 je vytvořen měřicí rám 10, který sestává ze stojin 11, 11' a měřicích nosníků 4, 4'. Předmět 1 projíždí měřicím rámem 10.

Stojiny 11, 11' a měřicí nosníky 4, 4' sestávají z kovových profilů a jsou navzájem spojeny. Souměrně uspořádané měřicí nosníky 4, 4' vzájemně svírají úhel 90°. Mohl by však být uspořádán i větší počet měřicích nosníků 4, 4', například tři, které by spolu svíraly úhly 120°. Měřicí rám 10 je postaven kolmo ke své základové ploše a je zakotven stabilně. Na boční ploše každého měřicího nosníku 4, 4' přivrácené k měřicí rovině 7 je upevněna přijímací lišta 5, 5'. Přijímací lišty 5, 5' sestávají z vodotěsných pouzder s podélnou štěrbinou 50, 50', která probíhá v oblasti měřicí roviny 7 a je zakryta sklem.

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

Ve středu kruhového oblouku každé řady přijímacích prvků 6, 6' je v pevné vzdálenosti A od měřicího nosníku 4, 4' uspořádán vysílací prvek 8, 8'. Vysílací prvek 8, 8' obsahuje laserovou diodovou jednotku. Vysílací prvky 8, 8' jsou uloženy v utěsněném pouzdru s vysílací štěrbinou 80, 80' a jsou umístěny proti přiřazené přijímací liště 5, 5', respektive proti její podélné štěrbině 50, 50'. Pouzdro je uloženo mezi dvěma obdélníkovitými deskami 18, 18', 19, 19', které jsou pevně spojeny se stojinou 11, 11' měřicího rámu 10 a bočně přechnívají přes pouzdro. Obdélníkovité desky 18, 18', 19, 19' jsou pro zamezení zrcadlení laserového paprsku na svých plochách přivrácených k pouzdru nabarveny na černo.

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

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 na obr. 1.

K vyhodnocovací jednotce 20 je dále připojen displej 21 z tekutých krystalů pro číslicové oznamování naměřených hodnot. Oddělovací místo 22 slouží k dalšímu zpracování a protokolování měřených hodnot.

Z obr. 2 je zřejmé, že předmět 1 právě projíždí měřicím rámem 10, respektive měřicí rovinou 7 a že jeden jeho konec je právě nad mezerou řetězového dopravníku 2, 2'. Po projetí infračerveným světelným hradlem 9, 9' se ve vyhodnocovací jednotce 20 vyvolají 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 pamětovou jednotkou, přitom aktivuje vysílací prvky 8, 8' kmitočtem alespoň 300 Hz. Přijímací prvky 6, 6' přijímacích lišt 5, 5' již byly aktivovány zapojením zařízení, respektive řetězového dopravníku 2, 2'.

Synchronně s taktovým kmitočtem vyvíjejí oba vysílací prvky 8, 8' vějířovité záblesky laserového světla ve viditelném spektru vlnových délek asi 670 nm nebo v infračerveném spektru asi 950 nm ležící v měřicí rovině 7 a dopadající jako světelná čára na přijímací prvky 6, 6', pokud nenastane zastínění 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 na vějířovité. Vysílací prvky 8, 8' mohou obsahovat polovodičový laser s výstupním výkonem asi 3 mW nebo He-Ne laser s rotujícím prismatem pro vyvíjení záblesků laserového světla. Světelná čára vyvíjí v přijímacích prvcích 6, 6' poměrně silné

elektrické signály, které mohou být bez zesílení 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 byly v bistabilních klopných obvodech uloženy pouze záblesky laserového světla.

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

Na základě dané geometrie optoelektronického měřicího zařízení, tzn. pevných vzdáleností mezi řadami přijímacích prvků 6, 6' a přiřazených vysílacích prvků 8, 8' a pravým úhlem mezi oběma přijímacími 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 a oběma vysílacími prvky 8, 8', vypočítají se vzdálenosti středu od obou vysílacích prvků 8, 8' použitím sinové věty podle známých matematických vztahů.

Je zřejmé, že lze také vypočítat podle známých vztahů úhly, které svírají průměry předmětu 1, popřípadě samotné průměry, vezme-li se v úvahu poloha předmětu 1, takže detailní vysvětlení není třeba.

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 měřicím rámu 10 popřípadě na vyhodnocovací jednotce 20, umístěny červené a zelené svítivé diody, které signalizují 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 oddělovací 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 být vybavena také tak, že je umožněno další připojení poruchových hlášení při znečištění optoelektronického měřicího zařízení, překročení měřicího rozsahu, výpadku řetězového dopravníku 2, 2', nebo také připojení nadřazeného počítače.

Stabilně vytvořeným měřicím rámem 10 s přijímacími lištami 5, 5', vysílacími prvky 8, 8' a infračerveným světelným hradlem 9, 9', které jsou pevně navzájem spojeny, je vytvořeno vysoce ro-

bustní a spolehlivé zařízení pro zjišťování průměru a popřípadě i objemu předmětu 1, například dřevěného kmenu. Přesnost měření vyplývá v podstatě z počtu přijímacích prvků 6, 6' v přijímací liště 5, 5'. V popisovaném příkladu provedení vynálezu obsahuje každá přijímací lišta 5, 5' 512 přijímacích prvků 6, 6'. Přesazeným uspořádáním by mohl být tento počet bez dalších opatření zdvojnásoben.

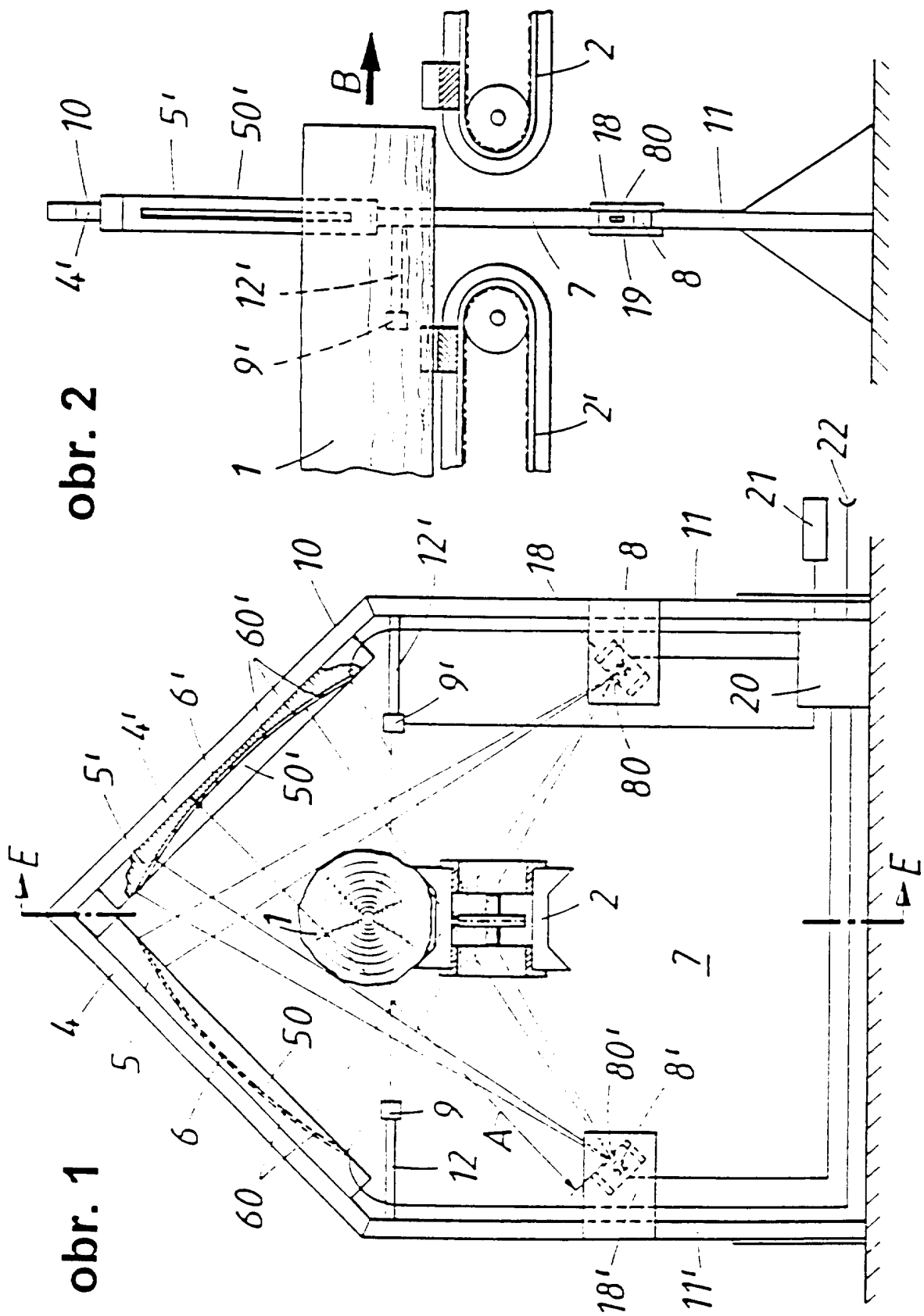
P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení ke zjišťování rozměrů popřípadě se pohybujícího předmětu (1) s optoelektronickým měřicím zařízením, které má vyhodnocovací jednotku (20) a v nejméně jedné měřicí rovině (7), upravené kolmo k podélné ose předmětu (1), uspořádané vysílací prvky (8,8') a přijímací prvky (6,6'), přičemž měřicí rovina (7) je ohraničena měřicím rámem (10) s nejméně dvěma měřicími nosníky (4,4'), které svírají předem určený úhel, v y z n a č u j í c í s e t í m, že každá vnitřní boční plocha měřicích nosníků (4,4') je opatřena nejméně jednou řadou přijímacích prvků (6,6'), přičemž každé této řadě přijímacích prvků (6,6') je v měřicí rovině (7) v pevné vzdálenosti (A) od měřicího nosníku (4,4') přiřazen periodicky aktivovatelný vysílací prvek (8,8') vějířovitého světelného paprsku.
2. Zařízení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že řada přijímacích prvků (6,6') je uspořádána v kruhovém oblouku, přičemž přiřazený vysílací prvek (8,8') vějířovitého světelného paprsku je umístěn v jeho středu.
3. Zařízení podle nároků 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vysílací prvek (8,8') vějířovitého světelného paprsku sestává z jednotky s laserovou diodou, tříčočkového kolimátoru, čárové optiky a pružné poháněcí elektroniky.
4. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že přijímací prvky (6,6') sestávají z fototranzistorů a jsou umístěny ve vodotěsné přijímací liště (5,5') s podélnou štěrbinou (50,50'), která je upravena v oblasti vějířovitého světelného paprsku a zakryta sklem.
5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že řada přijímacích prvků (6,6') je rozdělena na stejné části (60,60'), přičemž přijímací prvky (6,6') každé části (60,60') jsou uspořádány na stejné vodičové desce.
6. Zařízení podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že každý vysílací prvek (8,8') vějířovitého světelného paprsku je uspořádán na přijímací liště (5,5') ve vodotěsném pouzdru s vysílací štěrbinou (80,80') uzavřenou sklem, přičemž pouzdro je upevněno mezi dvěma obdélníkovitými deskami (18,19,18',19'), které jsou

pevně spojeny se stojinou (11,11') měřicího rámu (10) a bočně přečnivají pouzdro.

7. Zařízení podle některého z nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že oba vysílací prvky (8, 8') vějířovitého světelného paprsku jsou aktivovatelné k justaci na trvalé světlo.
8. Zařízení podle některého z nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že s vysílacími prvky (8, 8') vějířovitého světelného paprsku a přijímacími prvky (6, 6') spojená vyhodnocovací jednotka (20) sestává z mikroprocesorového systému s pamětovou jednotkou, který je pro synchronní aktivování vysílacích prvků (8,8') vějířovitého světelného paprsku a přijímacích prvků (6,6') nastaven na frekvenci větší než 300 Hz.

1 výkres



Konec dokumentu