



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 216 105

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 23 01 81
(21) (PV 477-81)

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³
G 01 S 13/26

(40) Zveřejněno 30 10 81
(45) Vydáno 15 06 84

(75)

Autor vynálezu

VONDRAČEK FERDINAND ing., MOST
HORÁČEK VLADIMÍR ing. CSc.,
KUNZMANN RUDOLF ing.,
LUŽICA ŠTEFAN ing., BRNO

HRUBÝ VÁCLAV ing., CHOMUTOV
SVOBODA HERIBERT ing., HOSTOMICE
RYŠTÁK FRANTIŠEK, BRNO

(54)

Dvoustranné radiolokační zařízení programového vyhodnocování
členitosti sypané pláně zakladačem

Dvoustranné radiolokační zařízení programového vyhodnocování členitosti sypané pláně zakladačem a jeho řízení s kmitočtovou modulací, přepínané pro určování výšky a vzdálenosti prosté nebo vůči vztažné rovině, a snímání profilu terénu i sypané pláně zakladačem. Zařízení je tvořené nosnými rameny upevněnými oboustranně na konci ramene zakladače a nesoucími antenní systémy, antenní kyvné systémy, měřidla úhlu vychýlení β a nulové polohy antenního systému koncové části uložené na ramenu zakladače a měřidla elevačního úhlu α uložené v těžišti ramene zakladače nebo na ramenu zakladače blízko jeho těžiště. Podstatou zařízení je, že sestává z řídicí části, aritmetické části, registrační části, které jsou všechny umístěny v kabině řidiče a měřidla azimutu χ otáčení ramene zakladače.

Vynález se týká dvoustranného radiolokačního přepínacího zařízení programového vyhodnocování členitosti sypané pláně zakladačem a jeho řízení, a současného určování výšky, vzdálenosti a snímání profilu terénu i sypané pláně zakladačem v definovaném intervalu pod ramenem zakladače v celém zájmovém sektoru sypání zakladače vůči vztažné rovině.

V současné době se k zajišťování míst na sypání a situace na sypané pláni dosud používají metody vizuální, to je pozorování nebo průmyslová televize, pokusy byly činěny s ultrazvukem a v poslední době s radiolokací. Obě metody vizuální závisí na světelných a klimatických podmínkách, jako je mlha, kouř, prašnost, déšť a tma. Ultrazvuku vadí pak vliv silného větru a prašnost, přičemž tato metoda byla zaměřena pouze na hlášení bezpečnostní výšky ramene výložníku nad terénem. U průmyslové televize přistupoval oproti oku i malý zorný úhel a zkreslený obraz při postihování nerovnosti povrchu sypané pláně.

Jsou známa zařízení, která pro snímání profilu terénu i sypané pláně zakladačem využívají radiolokace. Nevýhodou těchto zařízení, zvláště pak pro velké zakladače je, že není dostatek apriorní informace o stavu základky a členitosti sypané pláně, která by byla delší dobu uchována, a ze které by bylo možné provést predikaci azimutů a prostorů sypání předem. Tato skutečnost za současného stavu neumožňuje optimální způsob sypání pláně z hlediska minimálních nákladů na urovnání sypané pláně pomocnou mechanizací i z hlediska optimálního využití stroje, plynulosti sypání, ale také bezpečnosti obsluhy i zakladače. V současné době nejsou žádná ze zařízení, která by řešila programované vyhodnocování a případné řízení sypání zakladačů.

Uvedené nedostatky odstraňuje dvoustranné radiolokační přepínací zařízení s kmitočtovou modulací programového vyhodnocování členitosti sypané pláně zakladačem a jeho řízení a současného určování výšky, vzdálenosti, a to prosté nebo vůči vztažné rovině, snímání profilu terénu i sypané pláně zakladačem v definovaném intervalu pod ramenem zakladače v celém zájmovém sektoru sypání zakladače definovaném úhlem α otáčení ramene zakladače, přičemž je prováděna predikace míst sypání v zájmovém sektoru sypání dle důležitosti a navádění ramene do těchto prostorů zařízením tvořeným nosnými rameny upevněnými na rameni zakladače a nesoucími anténní systémy, anténní kyvné systémy, měřidla úhlu vychýlení β a nulové polohy anténního systému, koncovou částí umístěnou na konci ramene zakladače, měřidlem elevačního úhlu ramene zakladače podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává z řídicí části, aritmetické části a registrační části, které jsou všechny umístěny v kabině řidiče a z měřidla azimutu otáčení ramene zakladače, které je umístěno v prostoru rotoru zakladače.

Výhody dvoustranného radiolokačního přepínacího zařízení programového vyhodnocování členitosti sypané pláně zakladačem a jeho řízení jsou patrné zejména u velkých zakladačů, kde množství sypané horniny v krátkem času vyžaduje kontinuální sypání. To umožňuje zařízení podle vynálezu tím, že před prvním zahájením sypání pro danou polohu zakladače je získán soubor profilů sypané pláně pod ramenem zakladače v plánovaném sektoru sypání a tyto informace jsou uloženy do paměti. Minipočítačem zabezpečujícím vyhodnocování získané informace jsou vypočtena místa minim sypané pláně, to je prohubní oproti vztažné rovině, a tím jsou vyhodnoceny prioritní prostory sypání. Na základě takto získané predikace vydává minipočítač

obsluze předem informace pro natočení ramene zakladače do příslušného směru, to je azimutu α a k elevaci ramene zakladače v úhlu β tak, aby je mohl řidič využít k řízení stroje. Minipočítač může pro takové polohy zakladače, ve kterých se předpokládá delší doba sypání, vydávat i povely, které mohou být využity k automatickému natočení ramene zakladače, v azimutu α a k elevaci ramene zakladače v úhlu β , k zahájení a ukončení sypání, to jest k řízení zakladače.

Při vlastním provozu zakladače v době sypání jsou pak neustále doplňovány údaje pro příslušný azimut α o dosahované úrovni sypané pláně oproti vztažné rovině a ukládány do paměti.

Tím je dosahováno optimálního způsobu v činnosti a řízení stroje, plynulosti sypání, snížení nákladů na využití pomocné mechanizace pro zarovnávání sypané pláně, zvýšení bezpečnosti pracovníků a provozu zakladače.

Příklad konkrétního provedení dvoustranného radiolokačního přepínaného zařízení pro programového vyhodnocování členitosti sypané pláně zakladačem a jeho řízení s kmitočtovou modulací a současného určování výšky a vzdálenosti prosté nebo vůči vztažné rovině, a snímání profilu terénu i sypané pláně zakladačem podle vynálezu je zobrazen pomocí blokového schématu na připojeném obrázku. Stranové označení je v pohledu ve směru pohybujícího se pásu s horninou.

Zařízení sestává z pravého a levého anténního systému 1, 2, pravého a levého anténního kyvného systému 3, 4, pravého a levého měřidla 5, 6 úhlu vychýlení β a nulové polohy, koncové části 7, měřidla 8 elevačního úhlu α ramene 13 zakladače, měřidla 9 azimutu α otáčení ramene 13 zakladače, řídicí části 10, aritmetické části 11 a registrační části 12.

Na pravém a levém nosném ramenu 14, 15, upevněných oboustranně na konci ramene 13 zakladače jsou umístěny pravý a levý anténní systém 1, 2, z nichž každý sestává z vysílací antény 16 a přijímací antény 17, pravý a levý anténní kyvný systém 3, 4, z nichž každý sestává z motoru 18, převodu 19, nosné hřídele 20, které zajišťují kývání pravého a levého anténního systému 1, 2 vzájemně v protikyvu dle povelů řídicího bloku 24, přičemž vysílá vysílaný signál 54 ten anténní systém, který provádí kyv ve směru konce ramene 13 zakladače, to jest činný kyv.

V prostoru pravého a levého anténního kyvného systému 3, 4 je umístěno pravé a levé měřidlo 5, 6 úhlu vychýlení β a nulové polohy anténních systémů 1, 2, z nichž každé sestává ze snímače 21 úhlu vychýlení β a nulové polohy, převodu 22, nulového spínače 23, a každé podává informaci ve tvaru elektrického signálu o úhlu vychýlení β pravého a levého anténního systému 1, 2 vůči jejich vodorovné poloze a o jejich průchodu vodorovnou polohou, a to vždy při kyvu pravého a levého anténního systému 1, 2 ve směru konce ramene 13 zakladače, to jest při činném kyvu.

Z koncové části 7, umístěné na konci ramene 13 zakladače a sestávající se z vysílače 25, přijímače 26, vyhodnovacího bloku 27 a přepínače 24, jehož přepínání je řízeno řídicím blokem 24 umístěným v řídicí části 10, je přiváděn vysílaný signál 52 do vysílací antény 16 a současně do vyhodnovacího bloku 27 a z přijímací antény 17 odražený signál 53 s vazebním

signálem 54 taktéž do vyhodnocovacího bloku 27. Zpracovaný signál z vyhodnocovacího bloku 27 je přiváděn do dvoukanalového procesoru 40, který je umístěn v aritmetické části 11. Současně je v rytmu přepínání přepínače 21 přiváděna do dvoukanalového procesoru 40 informace ve tvaru elektrického signálu z pravého a levého měřidla 5, 6 úhlu vychýlení β a nulové polohy pravého a levého anténního systému 1, 2, který je v kyvu ve směru konce ramene 13 zakladače, to jest v činném kyvu, nebo o jeho statické poloze, je-li při tomto činném kyvu v některé poloze zastaven.

Měřidlo 8 elevačního úhlu α ramene 13 zakladače sestává z převodu 29 a snímače 28 elevačního úhlu α , které jsou umístěny v těžišti ramene 13 zakladače, nebo v prostoru ramene 13 zakladače, nebo v prostoru pravého či levého anténního kyvného systému 2, 4 a dále sestává z číslicového displeje 30 elevačního úhlu α , který je umístěn v kabině řidiče výložníku. Měřidlo 8 elevačního úhlu α udává informaci ve tvaru elektrického signálu o náklonu ramene 13 výložníku, která je jednak zobrazována číselně na číslicovém displeji 30 elevačního úhlu α , a jednak v elektrickém tvaru přiváděna do dvoukanalového procesoru 40, kde je využita jednak ke korekci vyhodnocovacích parametrů a jednak ke správnému zobrazení předpokládaného místa dopadu horniny na pravém a levém zobrazovacím displeji 46, 47 nebo sdruženém zobrazovacím displeji 48, které jsou umístěny v registrační části 12.

Měřidlo 9 azimutu $\mathcal{K}$ otáčení ramene 13 zakladače sestává z převodu 32 a snímače 31 azimutu otáčení $\mathcal{K}$ ramene 13 zakladače, které jsou umístěny v prostoru rotoru 61 zakladače a dále sestává z číslicového displeje 33 azimutu otáčení $\mathcal{K}$ ramene 13 zakladače, který je umístěn v kabině řidiče zakladače. Měřidlo 9 azimutu $\mathcal{K}$ udává informace ve tvaru elektrického signálu o natočení ramene 13 zakladače vůči zvolené nulové poloze, která je jednak v číselném tvaru zobrazena na číslicovém displeji 33 azimutu otáčení $\mathcal{K}$ ramene 13 zakladače, a jednak je přiváděna do dvoukanalového procesoru 40 aritmetické části 11.

Řídicí část 10, která je uložena v kabině řidiče, sestává z řídicího bloku 34, zavaděče nebezpečné výšky 35, pravého a levého výškového zavaděče 36, 37, relé 38 a ovládacího panelu 39. Na ovládacím panelu 39 jsou situovány jen takové ovládací prvky jednotlivých bloků, které jsou nezbytné pro ovládání zařízení řidičem zakladače, včetně vypínače a případně indikátoru poruchy 42 a indikátoru nebezpečné výšky 44. Relé 38 řídí samočinné zastavení pohybu ramene 13 zakladače, jestliže hodnota nebezpečné výšky je signalizována indikátorem nebezpečné výšky 44. Zavaděč nebezpečné výšky 35 slouží k nastavení zvolené nebo zadané nebezpečné výšky ramene 13 výložníku nad sypanou plání a tuto informaci v elektrickém tvaru zavádí do kontrolního bloku nebezpečné výšky 43. Pravý a levý výškový zavaděč 36, 37 zavádí do dvoukanalového procesoru 40 elektrický signál o změřené výšce nebo vzdálenosti, nebo v počátku měření o výšce či vzdálenosti ke vztažné rovině 51, a to do toho jeho kanálu, který přijímá informaci pravého nebo levého anténního systému 1, 2, jenž je právě v činném kyvu. Současně je elektrický signál od pravého a levého výškového zavaděče 36, 37 zobrazen na pravém nebo levém zobrazovacím displeji 46, 47, nebo sdruženém zobrazovacím displeji 48 jako vztažná výška ve tvaru vodorovné osy u zobrazeného pravého nebo levého profilu terénu 57, 58. Řídicí blok 34 je základním obvodem, který řídí synchronizovaně činnost pravého a levého anténního

kyvného systému 3, 4, přepínače 24, dvoukanálového procesoru 40, zobrazování na pravém a levém zobrazovacím displeji 46, 47, nebo sdruženém zobrazovacím displeji 48, a činnost minipočítače 42 programového vyhodnocování sypání.

Aritmetická část 11 je uložena v kabině řidiče a sestává z dvoukanálového procesoru 40, paměti 41, minipočítače 42 programového vyhodnocování sypání, kontrolního bloku nebezpečné výšky 43, vývodu 59 povelů k otáčení ramene 13 zakladače v azimutu $\mathcal{N}$ a vývodu 60 povelů k elevaci ramene 13 zakladače v úhlu ω . V kontrolním bloku nebezpečné výšky 43 je nastavena elektrická úroveň zvolené nebo stanovené nebezpečné výšky zavaděčem nebezpečné výšky 35, která se porovnává systematicky s měřenou kolmou výškou pravého i levého anténního systému 1, 2, prochází-li v činném kyvu vodorovnou polohou. Je-li nastavená nebezpečná výška dosažena, vyšle kontrolní blok 43 elektrický signál do indikátoru nebezpečné výšky 44, který nebezpečnou výšku indikuje a současně do relé 38 k automatickému zastavení pohybu ramene 13 zakladače. Do dvoukanálového procesoru 40 vstupují údaje z vyhodnocovacího bloku 27, pravého a levého měřidla 6, 7 úhlu vychýlení β a nulové polohy pravého a levého anténního systému 1, 2, měřidla 8 elevačního úhlu ω ramene 13 zakladače, měřidla 9 azimutu $\mathcal{N}$ otáčení ramene 13 zakladače, elektrická hodnota z pravého a levého výškového zavaděče 36, 37 a řídicí signály z řídicího bloku 34. Ve dvoukanálovém procesoru jsou vstupující údaje také převáděny do digitálního tvaru. Zpracované informace vystupují na pravý a levý zobrazovací displej 46, 47, nebo sdružený zobrazovací displej 48 ve tvaru zobrazeného profilu reliéfu terénu 57, 58 a dálnovýškový číslicový displej 45 v číselném tvaru. Současně je informace přiřazena vždy k údaji azimutu otáčení $\mathcal{N}$ ramene 13 zakladače a zaváděna do minipočítače 42 programového vyhodnocování čelnosti sypané pláně zakladačem a jeho řízení. Dále vystupuje údaj o výšce do kontrolního bloku nebezpečné výšky 43 a údaj o činnosti dvoukanálového procesoru 40 na indikátor poruchy 42.

Minipočítač 42 programového vyhodnocování sypání ukládá přiřazené informace k údaji o azimutu $\mathcal{N}$ ramene 13 zakladače do paměti 41. V paměti 41 jsou uloženy veškeré údaje z celkového souboru profilů terénu pod ramenem zakladače v plánovaném sektoru výsypky, neboť před zahájením práce zakladače byl celý zájmový sektor zprofilován. V průběhu provozu zakladače v době sypání jsou pro příslušný azimut $\mathcal{N}$ údaje stále doplňovány minipočítačem 42 programového vyhodnocování sypání zpracovávány a ukládány do paměti 41. Minipočítač 42 programového vyhodnocování sypání provede výpočtem například nalezení prohlubní 56 oproti zadané vztahné rovině 51, na jejichž úrovni mají být zasypány, a to v celém zájmovém sektoru sypání a příslušném pořadí sypání. Údaje jsou pak minipočítačem 42 programového vyhodnocování sypání pro takové polohy zakladače, ve kterých se předpokládá delší doba sypání, koncentrovány do povelů k otáčení ramene 13 zakladače v azimutu $\mathcal{N}$ na vývodu 59 a povelů k elevaci ramene 13 zakladače v úhlu ω na vývodu 60, přičemž jsou tyto údaje především indikovány s předílkou řídicí pro ruční navedení ramene 13 zakladače do vypočteného sektoru sypání. Při vlastním provozu minipočítač 42 programového vyhodnocování sypání neustále zpracovává a doplňuje údaje pro příslušný azimut $\mathcal{N}$ o dosahované úrovni sypané pláně oproti vztahné rovině 51.

Registrační část 12 je umístěna v kabině řidiče a sestává z indikátoru nebezpečné výš-

ky 44, dálnovýškového displeje 45, kde se pomocí přepínání v číselném tvaru zobrazují údaje výšky a dálky měřené pravým nebo levým anténním systémem 1, 2, pravého a levého zobrazovacího displeje 46, 47 nebo sdruženého zobrazovacího displeje 48, kde jsou zobrazovány řezy reliéfu terénu, indikátoru poruchy 49, který hlásí poruchu zařízení a především poruchu dvoukanálového procesoru 40 a dále registrátor činnosti zařízení je zaplombován a obsluze nepřístupný. Registruje přesně čas zapnutí zařízení a dobu jeho činnosti pro kontrolní orgány. Indikátor nebezpečné výšky 44 a indikátor poruchy 49 mohou být například umístěny na ovládacím panelu 39 řídicí části 10.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dvoustranné radiolokační zařízení programového vyhodnocování členitosti sypané pláně zakladačem a jeho řízení s kmitočtovou modulací, přepínané pro určování výšky a vzdálenosti prosté nebo vůči vztažné rovině, a snímání profilu terénu i sypané pláně zakladačem, které je tvořené nosnými rameny upevněnými oboustranně na konci ramene zakladače a nesoucím anténní systémy, anténní kyvné systémy, měřidla úhlu vychýlení β a nulové polohy anténního systému, koncové části uložené na ramenu zakladače a měřidla elevačního úhlu α uložené v těžišti ramene zakladače, nebo na ramenu zakladače blízko jeho těžiště, vyznačené tím, že sestává z řídicí části (10), aritmetické části (11), registrační části (12), které jsou všechny umístěny v kabině řidiče a měřidla (9) azimutu α otáčení ramene (13) zakladače.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že řídicí část (10) sestává z řídicího bloku (34), zavaďeče nebezpečné výšky (35) a levého výškového zavaďeče (37), relé (38) a ovládacího panelu (39).
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že aritmetická část (11) sestává z dvoukanálového procesoru (40), paměti (41), minipočítače (42) programového vyhodnocování sypání, kontrolního bloku nebezpečné výšky a vývodu (59) povelů k otáčení ramene (13) zakladače v azimutu α a vývodu (60) povelů k elevaci ramene (13) zakladače v úhlu α .
4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že registrační část (12) sestává z indikátoru nebezpečné výšky (44), dálnovýškového číslicového displeje (45), pravého a levého zobrazovacího displeje (47) nebo sdruženého zobrazovacího displeje (48), indikátoru poruchy (49) a registrátoru činnosti zařízení (50), přičemž indikátor nebezpečné výšky (44) a indikátor poruchy (49) mohou být umístěny na ovládacím panelu (39) řídicí části (10).
5. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že měřidlo (9) azimutu α otáčení ramene (13) zakladače sestává z převodu (32) a snímače (31) azimutu otáčení α ramene (13) zakladače umístěných na rotoru (61) zakladače a z číslicového displeje (33) azimutu otáčení ramene (13) zakladače, umístěného v kabině řidiče zakladače.

