



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

241012
(11) (B2)

[51] Int. Cl.⁴
G 05 D 7/06 ✓

(22) Přihlášeno 27 06 78

(21) [PV 4195-78]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 01 07 77
[ME-2087] Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 13 06 85

(45) Vydáno 15 08 87

[72]

Autor vynálezu

BALOGH BARNABÁS dipl. ing., BUDAPEŠT; ERDÉLYI JÓZSEF dipl. ing.;
HORVÁTH JÁNOS, GÖDÖLLÖ; RUSZ VAZUL; FEKETE ANDRÁS dr. dipl. ing.,
BUDAPEŠT; LADÁNYI LÁSZLÓ dipl. ing., DEBRECEN (MLR)

[73]

Majitel patentu

MEZÖGAZDASÁGI GÉPKISÉRLETI INTÉZET, GÖDÖLLÖ (MLR)

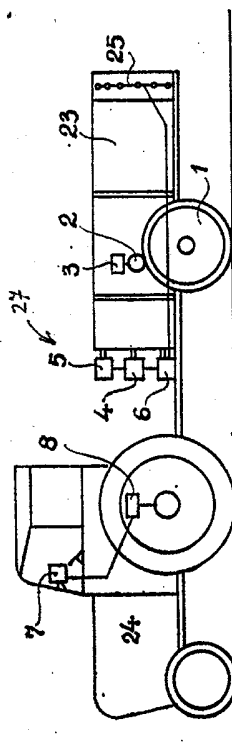
(54) Zařízení pro regulaci průtočného množství

1

Zařízení pro regulaci průtočného množství, zvláště pro přivěšené stroje nebo stroje s vlastním pohonem, pro nastavení a regulaci množství kapaliny potřebného na jednotku plochy, přičemž tyto stroje jsou opatřeny kapalinovým okruhem se stříkacím ramenem a nastavovací jednotkou připojenou na kapalinový okruh.

Množství kapaliny efektivně nastříkané na jednotku plochy je určeno pomocí signálů měřiče průtočného množství, který je zabudován v hlavním tlakovém potrubí stroje a pomocí čidla dráhy v centrální jednotce. Šířka pracovního záběru může být udána pomocí spínače předvolby.

2



(Obr. 1)

Vynález se týká zařízení pro regulaci průtočného množství, zvláště pak zařízení pro nastavení a regulaci množství postřikovací kapaliny vystřikované na jednotku plochy, tekutého umělého hnojiva apod. u přívěšných strojů nebo u strojů s vlastním pohonem.

U známých strojů nemůže být množství kapaliny potřebné na jednotku plochy nastříkáno rovnoměrně, avšak požadavek rovnoměrnosti se stává stále důležitější. U strojů pro pěstování rostlin se odchyluje množství nastříkovaného prostředku pro ochranu rostlin na jednotku plochy v závislosti na kolísání počtu otáček poháněcího motoru a prokluzování pohonných kol, jakož i změn jízdní rychlosti také až o 30 % od zadané hodnoty. Tato odchylka ovlivňuje výnos úrody a hospodárnost spotřeby prostředku pro ochranu rostlin.

Bylo navrženo použití čerpadla (Systém „Regu-flo“ firmy Dorman Sprayers Co. Ltd., Ely, Cambs, Anglie), jehož čerpací výkon je úměrný počtu otáček, a tím je odstraňována nerovnoměrnost postřiku vyvolaná nestálostí otáček. Nevýhodou tohoto řešení je, že kolísání vyvolané prokluzováním a změnami rychlosti zůstává nezměněno. Tato chyba je odstraněna firmou TECNOMA tím, že čerpadlo je poháněno hydrostatickým pohonem. Pohon čerpadla pro postřikovou kapalinu, popřípadě hydromotor pohánějící čerpadlo, je řízen elektronickým regulátorem v závislosti na rychlosti jízdy a počtu otáček hydromotoru.

Nevýhodou tohoto řešení je, že hydrostatický pohon je velmi nákladný, ale množství efektivně nastříkané na jednotku plochy není měřeno, a toto množství závisí na typu, stavu, ucpání a opotřebení stříkacích trysek. Známá řešení nezaručují nastříkávání tekutiny při dodržení daných podmínek za největší možné rychlosti.

Účelem vynálezu je odstranit výše zmíněné nedostatky známých řešení.

Vynález spočívá na úloze řešit průtočné množství regulací průtočného množství a jízdní rychlosti prováděné na základě měření dráhy a průtočného množství.

Podle vynálezu je úloha řešena tím, že k hlavnímu tlakovému vedení, které vede přímo k postřikovému ramenu, a náleží ke kapalinovému obvodu, je připojen měřič průtočného množství, jehož výstup je přes jednotku děliče spojen s počítacím vstupem čítače. Výstup čítače je připojen na zapisovací vstup paměťového obvodu. Nulovací vstup čítače a taktovací vstup paměti jsou spojeny s výstupem čidla dráhy. Jeden vstup komparátoru je spojen s výstupem generátoru požadované hodnoty, druhý vstup komparátoru je spojen s výstupem paměti. Výstup komparátoru je přes třípolohový spínač spojen se vstupem nastavovací jednotky napojení na kapalinový okruh stroje.

U vhodné formy provedení vynálezu je třípolohový spínač připojen přes koncový

spínač na vstup nastavovací jednotky. Výhodné je, když třípolohový spínač obsahuje dvoupolohový spínač a s ním v sérii zapojený přepínač. Výstup dvoupolohového spínače je spojen s prvním vstupem přepínače a přes proudové čidlo se vstupem druhého komparátoru. Výstup prvního komparátoru je spojen s druhým vstupem druhého komparátoru, vstupem dvoupolohového spínače a s druhým vstupem přepínače. Výstup druhého komparátoru je přes signální měnič spojen s druhou nastavovací jednotkou. Dělicí jednotka je s výhodou sestavena z počítacích článků a spínačů předvolby. Prvá nastavovací jednotka obsahuje ventil, který je řízen nastavovacím motorem.

Při řešení úlohy podle vynálezu je regulační zařízení opatřeno čidly — čidlem dráhy a měřičem průtočného množství. Na základě signálů těchto čidel může být provedena žádaná změna průtočného množství prvou nastavovací jednotkou a v nutném případě změna rychlosti jízdy pomocí druhé nastavovací jednotky. Podle vynálezu je množství kapaliny vystřikované na jednotku plochy regulováno se zřetelem na počet otáček motoru, prokluzování pohonných kol, a dále vzhledem k změnám, které vznikají v důsledku opotřebení a ucpání trysek.

Regulační zařízení podle vynálezu umožňuje nejen jednoduché ruční nastavení a automatickou regulaci žádaného průtočného množství na jednotku plochy, to je specifické průtočné množství, ale také výhodnou oblast přepravy kapaliny a optimální pracovní kvalitu. Tímto způsobem je možné dosáhnout vedle optimální kvality práce největší možnou jízdní rychlost. Jestliže stroj eventuálně vyběhne z této oblasti kvality práce, změní regulátor rychlost.

Průtočné množství, které je ručně programováno pomocí spínače předvolby, je srovnáváno s efektivním průtočným množstvím. Jsou-li tyto hodnoty odlišné, je buzen povelový signál pro prvou nastavovací jednotku za účelem změny průtočného množství. Nemůže-li být žádaná hodnota specifického průtočného množství dosažena touto změnou průtočného množství, je buzen povelový signál pro druhou nastavovací jednotku, která řídí pohon stroje s vlastním pohonem nebo pohon tahače, za účelem odpovídající změny rychlosti a tím i zaručení žádaného specifického průtočného množství.

Množství kapaliny efektivně nastříkané na jednotku plochy je určeno pomocí signálů měřiče průtočného množství, který je zabudován v hlavním tlakovém potrubí stroje, a pomocí čidla dráhy v centrální jednotce. Čidlo dráhy je spojeno přímo nebo přes měřicí kolo dráhy s volně se pohybujícím, tj. nehnatým, kolem stroje. Centrální jednotka určuje množství kapaliny nastříkané na jednotku plochy na základě průtočného množství a ujeté dráhy, přičemž

šířka pracovního záběru, to je šířka stříkaného pásu půdy, může být udána pomocí spínače předvolby.

Regulátor se vyznačuje digitálním způsobem práce. Šířka pracovního záběru stroje a žádané specifické průtočné množství mohou být nastaveny pomocí ovládacích orgánů.

Oproti známým regulátorům je prováděna změna programování žádaných hodnot změnou dělicích poměrů dělicích jednotek, které jsou umístěny ve zpětnovazebním obvodu regulačního okruhu, místo změny žádaných hodnot, to je regulačních veličin. Konstantní binární hodnota žádané veličiny určuje pouze šířku oblasti necitlivosti regulátoru. Pomocí navrženého řešení mohou být náklady, zvláště náklady na elektronické konstrukční prvky, udrženy ve výhodných mezích.

Vynález bude blíže vysvětlen na příkladech jeho provedení, znázorněném na výkrese, kde značí obr. 1 uspořádání regulačního zařízení, obr. 2 blokové schéma zapojení regulačního zařízení. Obr. 1 znázorňuje zařízení pro regulaci průtočného množství ve skupině strojů tvořené traktorem a taženým strojem pro ochranu rostlin. Měřič dráhy je poháněn pomocí volně se pohybujícího kola 1 stroje pro ochranu rostlin. S kolem 2 měřiče dráhy je spojeno čidlo 3 dráhy. Prvá nastavovací jednotka 27 sestává z ventilu 4, který řídí průtočné množství, a z nastavovacího motoru 5, který ventil ovládá. Vystřikované množství kapaliny je měřeno pomocí měřiče 6 průtočného množství. Centrální jednotka 7 je umístěna v kabině traktoru. Centrální jednotka 7 je opatřena spínači předvolby pro nastavení šířky pracovního záběru a žádaného specifického průtočného množství. Druhá nastavovací jednotka 8 je spojena s řídicím ústrojím pohonu traktoru.

Obr. 2 znázorňuje blokové schéma zapojení regulačního okruhu. Centrální jednotka 7 sestává z hlavního okruhu a podřízené smyčky. Hlavní okruh obsahuje binární počítací články 19, 9 spínače 20, 21 předvolby, čítač 10, paměť 11, komparátor 12, generátor žádané hodnoty 13, elektronický dvoupolohový spínač 14 a přepínač 15. Podřízená smyčka obsahuje proudové čidlo 16, druhý komparátor 17 a signální měnič 18. Regulátor je pomocí nastavovacího motoru 5 a měniče 6 průtočného množství spojen s kapalinovým okruhem. Kapalinový okruh obsahuje ventil 4, nádrž 23 postřikovací kapaliny, energetický zdroj 24, stříkací rameno 25 a čerpadlo 26.

Okamžitá hodnota je získávána měřičem 6 průtočného množství v podobě posloupnosti impulsů. Frekvence posloupnosti impulsů je úměrná rychlosti proudící kapaliny. Posloupnost impulsů se dostává přes binární počítací články 19, 9 na zapisovací vstup čítače 10. Čidlo 3 dráhy, čítač 10 a paměť 11 zajišťují binární číslo úměrné množství

kapaliny stříkané na jednotku plochy tím způsobem, že čidlo 3 dráhy budí po projetí jednotky dráhy impuls přiváděný na nulovací vstup čítače 10 a na taktovací vstup paměti 11, čímž dojde k přepsání okamžitého obsahu čítače 10 do paměti 11 a čítač 10 je vynulován. Binární číslo na výstupu paměti 11 — okamžitá hodnota x_c regulačního okruhu — zůstává až do dalšího vzorkování nezměněno. Tato hodnota je pomocí digitálního komparátoru 12 srovnávána s žádanou hodnotou x_a . Žádaná hodnota je dodávána generátorem 13 žádané hodnoty. Na výstupu komparátoru 12 vzniká chybový signál x_r , který může nabývat tří možných hodnot: $x_c < x_a$; $x_c = x_a$; $x_c > x_a$. Nastavovací signál x_{bi} je buzen pomocí dvoupolohového spínače 14 a přepínače 15. Spínač 14 budí ze signálu, který je v binárním kódu na výstupu komparátoru 12, proudový signál, který může mít dvě různé hodnoty: $i = 0$ a $i = I_{M1}$. Ve vypnutém stavu je proudová hodnota rovna 0 (v tomto případě $x_c = x_a$) a I_{M1} je provozní proud nastavovacího motoru 5 ($x_c \neq x_a$). Směr nastavovacího signálu x_{bi} , tj. směr proudu a otáček nastavovacího motoru 5, je určen přepínačem 15 na základě dodávané binární okamžité hodnoty x_c z komparátoru 12. Mechanická ochrana ventilu 4 a nastavovacího motoru 5 je zaručena koncovým spínačem 22, který v hraniční poloze uzávěru ventilu vypíná proud motoru. Koncový spínač 22 je uváděn do provozu, jestliže komparátor 12 vybudí v odpovídající hraniční poloze ventilu signál k dalšímu zvýšení nebo snížení průtočného množství. Tento případ nastává, je-li jízdní rychlost skupiny strojů příliš velká nebo příliš malá, a žádané množství kapaliny leží mimo regulační oblast ventilu. Výskyt tohoto stavu je zjišťován proudovým čidlem 16 a dalším komparátorem 17. Jestliže se vyskytne signál pro zvýšení nebo snížení průtočného množství na výstupu komparátoru 12 a výstup spínače 14 je bez proudu, je jízdní rychlost skupiny strojů příslušným způsobem ovlivněna pomocí komparátoru 17 přes měnič 18 signálu a druhou nastavovací jednotku 8. Podřízená smyčka, která sestává z nastavovací jednotky 8, proudového čidla 16, komparátoru 17 a měniče 18 signálu, je v provozu tak dlouho, dokud se nedostane velikost průtočného množství, která je charakterizována okamžitou hodnotou hlavního okruhu, opět do regulační oblasti ventilu 4.

Žádané průtočné množství a zadaná šířka pracovního záběru stroje mohou být nastavovány pomocí spínačů 21, 20 předvolby, přičemž uvedené spínače předvolby ovlivňují dělicí poměr binárních počítacích článků 9, 19. Při nastavení je brána v úvahu i přístrojová konstanta měřiče 6 průtočného množství a žádaná hodnota. Velikost žádané hodnoty určuje šířku oblasti necitlivosti regulátoru. Jestliže například je žá-

daná hodnota 20, činí šířka oblasti necitlivosti 5 %. Vyskytne-li se na výstupu paměti 11 binární číslo $x_e = x_a = 20$, regulátor nezasahuje. Zásah je proveden jen v tom pří-

padě, jestliže je okamžitá hodnota nejméně o 5 % větší ($x_e = 21$) nebo menší ($x_e = 19$) než hodnota žádaná.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro regulaci průtočného množství, zvláště pro přivěšené stroje nebo stroje s vlastním pohonem, pro nastavení a regulaci množství kapaliny potřebného na jednotku plochy, přičemž tyto stroje jsou opatřeny kapalinovým okruhem se stříkacím ramenem a nastavovací jednotkou připojenou na kapalinový okruh, vyznačující se tím, že v hlavním tlakovém potrubí kapalinového okruhu, které vede přímo ke stříkacímu ramenu (25), je umístěn měřič (6) průtoku, výstup měřiče (6) průtoku je připojen přes dělicí jednotku (9, 21, 19, 20) na zapisovací vstup čítače (10), nulovací vstup čítače (10) je spojen s výstupem čidla (3) dráhy, výstup čítače (10) je připojen na zapisovací vstup paměti (11), taktovací vstup paměti (11) je spojen s výstupem čidla (3) dráhy, výstup paměti (11) je připojen na vstup komparátoru (12), druhý vstup komparátoru (12) je spojen s výstupem generátoru (13) žádané hodnoty, a výstup komparátoru (12) je připojen přes třípolohový spínač (14, 15) na vstup nastavovací jednotky (27).

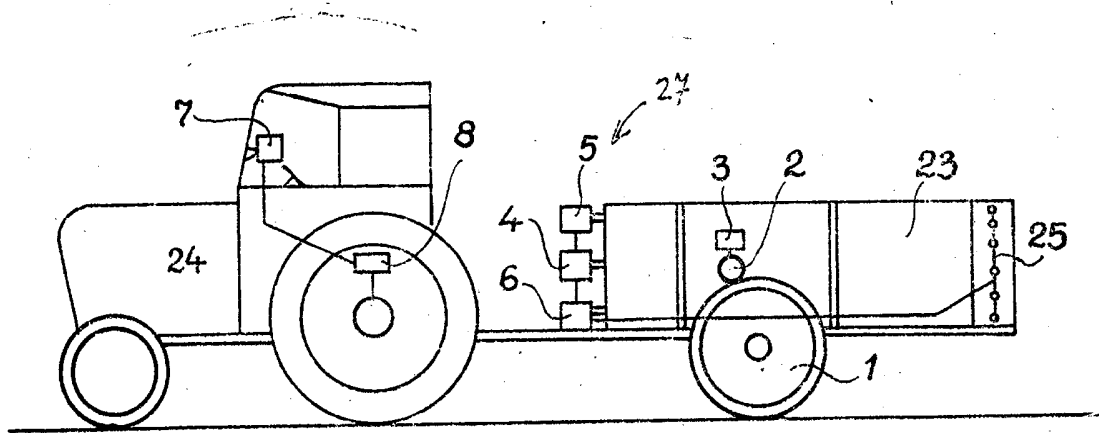
2. Regulační zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že výstup třípolohového

spínače (14, 15) je přes koncový spínač (22) připojen na vstup nastavovací jednotky (27).

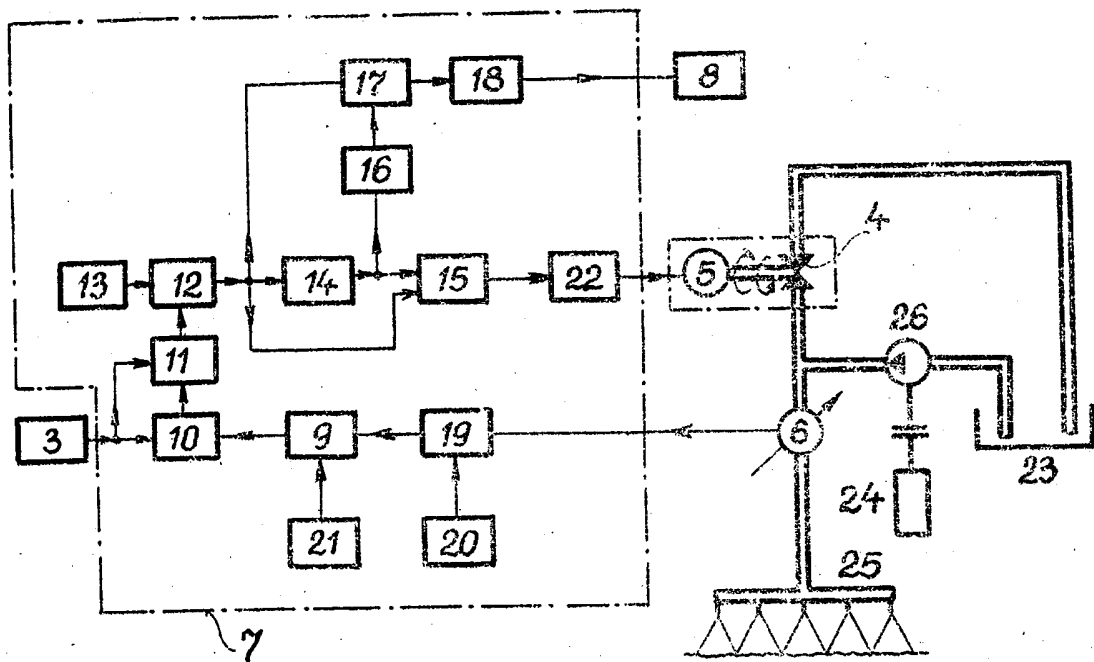
3. Zařízení podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že třípolohový spínač (14, 15) obsahuje dvoupolohový spínač (14) a přepínač (15), výstup dvoupolohového spínače (14) je spojen jednak s prvním vstupem přepínače (15), jednak přes proudové čidlo (16) s jedním vstupem druhého komparátoru (17), výstup prvního komparátoru (12) je připojen na druhý vstup druhého komparátoru (17), na vstup dvoupolohového spínače (14) a na druhý vstup přepínače (15), a že výstup druhého komparátoru (17) je spojen s měničem (18) signálu, jehož výstup je připojen na vstup druhé nastavovací jednotky (8).

4. Regulační zařízení podle jednoho z bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že dělicí jednotka (9, 21, 19, 20) obsahuje počítací články (9, 19) a spínač (20, 21) předvolby.

5. Regulační zařízení podle jednoho z bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že první nastavovací jednotka (27) obsahuje ventil (4) řízený nastavovacím motorem (5).



Obr. 1



Obr. 2