



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197 834

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 05 04 78  
(21) FV 2202-78

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> B 65 H 35/04

(40) Zveřejněno 31 08 79  
(45) Vydáno 01 5 82

(75)  
Autor vynálezu BITTAJ ANATOLIJ GAVRILOVIČ, MINSK (SSSR)

(54) Automatická linka na řezání navinutého materiálu v dlouhé polotovary  
s nerovnoběžnými bočními hranami

1

Vynález se týká zařízení na stříhání a to zejména automatické linky k přiřezávání navinutého materiálu. Uplatňuje se především v elektrotechnickém průmyslu na přiřezávání válcované oceli v dlouhé polotovary pro spirálovité magnetické vodiče.

Je známá automatická linka na přiřezávání materiálu, kterou lze vyrábět polotovary s nerovnoběžnými hranami (viz USA patentový spis č. 3944633). Tato linka zahrnuje v technologickém sledu zařízení na odvíjení, přitlačení a posun materiálu, nůžky pro příčný řez, zařízení pro šikmý řez s kotoučovými nůžkami, zařízení k odměřování délky polotovaru a zařízení k zachycení uříznutého polotovaru.

K vyrobení polotovaru s nerovnoběžnými okraji se odvine navinutý materiál a délku, kterou určí nastavení posuvných zarážek na zařízení na odměření délky polotovaru, odstříhne se nůžkami pro příčný řez a po otočení odstřiženého polotovaru o potřebný úhel pomocí zarážek, posuvných v šikmém směru na zařízení pro šikmý řez, se rozstříhne podélně posuvnými kotoučovými nůžkami tohoto zařízení.

Jak vyplývá z uvedeného, je navinutý materiál přistříhován na rovné ploše, jejíž délka není menší než předem určená délka stříhaného polotovaru. To podmiňuje vysoké výrobní náklady proudové linky v důsledku značného nároku na kovový materiál. Kromě toho je rozsah délek polotovarů, které mají být na této lince zpracovány, omezen hospodářsky účelnými rozměry provozních prostorů. Potřebujeme-li polotovary o délce ně-

kolika set metrů, vyvstává nutnost vyrobit je z velkého počtu částí spojených na příčných hranách. To ovšem snižuje výkonnost nejen celého technologického procesu vůbec, nýbrž i výrobní přesnosti polotovarů a vyžaduje také vysoký podíl vynaložené práce.

Uvedené nevýhody by ly odstraněny u jiné známé automatické linky k přiřezávání svinutého materiálu na dlouhé polotovary s nerovnoběžnými bočními hranami.

Tato linka má odvíjecí zařízení, nůžky pro příčný řez, zařízení na odměřování polotovarů, kotoučové nůžky pro šikmý řez k rozstřihání materiálu na polotovary s nerovnoběžnými hranami, které jsou namontovány na příčné pohyblivém vozíku na zařízení pro příčný posun polotovarů, obsahující také kopírovací šablonu a kladku. Linka má rovněž navíjecí zařízení, vše v technologickém sledu.

Rozřezání materiálu podél šikmé čáry zajišťuje na popsané proudové lince kombinace příčného posunu kotoučových nůžek s podélným posunováním polotovaru, který se navíjí na kotouč vřazený do navíjecího zařízení. Tím je vyloučena závislost délky automatické linky na délce řezaného polotovaru.

Odměření délky řezaného polotovaru se zajišťuje u popsané automatické linky počítacem otáček kotouče, který působením běžícího materiálu rotuje. Kotouč je kinematicky spojen s kopírovací šablonou zařízení pro příčnou regulaci kotoučových nůžek a počítač jejich otáček je napojen přes řídicí okruh na náhon nůžek pro příčný řez.

Popsané konstrukční provedení odměřovače délek a spojení tohoto zařízení s náhonem nůžek a kopírovací šablony zařízení pro příčný posun umožňuje vyrábět polotovary pro spirálovitý magnetický vodič a dodržet s dostačující přesností jejich délku a šířku. Pro tyto polotovary je kromě obou uvedených rozměrů důležitá i tloušťka, jejíž přesnost je určena tolerancemi válcovaného materiálu.

Spirálovitý magnetický vodič se vyrábí navíjením dvou polotovarů se zúžujícími se dlouhými hranami, které jsou spojeny na delší příčné hraně, na trn určeného geometrického tvaru. Tento magnetický vodič se v průřezu skládá z mnoha pravouhlých pásek různé šíře, které tvoří tvar blízký kruhu. Je zřejmé, že odchylky v síle polotovarů mohou narušit tento tvar. Současně v důsledku toho, že při navíjení se tvoří velký počet vrstev, vede odchylka v tloušťce polotovarů, i když se pohybuje v rámci tolerancí pro daný materiál, k překročení přípustných odchylek geometrických rozměrů průřezu magnetického vodiče. Poněvadž nadto tloušťka polotovaru kolísá v rámci udané tolerance v průběhu jeho délky, stává se plocha průřezu magnetického vodiče proměnnou, což způsobuje nestálost elektrických charakteristik. Proto je při odchylkách tloušťky směrem nahoru, jak k tomu v praxi nejčastěji dochází, pro dodržení tvaru a rozměrů průřezu magnetického vodiče žádoucí, aby se počet navinutých vrstev zmenšil, jinými slovy, aby se zkrátila délka polotovaru.

Při výrobě polotovarů spirálovitého magnetického vodiče na automatické lince popsaného konstrukčního provedení jsou k odstřížení přebytečných délek polotovarů nutná přídatná zařízení. Dále pak klesá produktivita procesu a odstřižené kusy materiálu

tvoří odpad. Je-li třeba vyrábět polotovary podélně složený, vede mimoto toto přídavné opracování k narušení proporcionality čelní strany odřezků, které jsou spojovány, a k trvalému sklonu v šikmém řezu.

Cílem vynálezu je odstranění uvedených nevýhod.

Aby bylo dosaženo uvedeného cíle, kladl si vynález za úkol vytvořit takovou automatickou linku nařezání navinutého materiálu na dlouhé polotovary s nerovnoběžnými bočními okraji, která by zaručovala automatickou korekci délky polotovarů v závislosti na síle materiálu, který se přiřezává, a to konstruktivním řešením zařízení k odměřování polotovarů.

Tento úkol je řešen tak, že do automatické linky k přiřezávání svinutého materiálu v dlouhé polotovary s nerovnoběžnými bočními okraji jsou zahrnuty nůžky pro příčný řez, kotoučové nůžky pro šikmý řez a zařízení pro odměřování polotovarů, připevněné na pevné základové desce mezi kotouč s materiálem v odvíjecím zařízení a kotouč s polotovary v navíjecím zařízení a to v technologickém sledu. Kotoučové nůžky pro šikmý řez jsou přitom umístěny na příčně pohyblivém vozíku zařízení, určeném k jejich příčnému posunu a obsahujícím kopírovací šablonu a kladku. Zařízení k odměřování polotovarů je spojeno přes řídicí kruh s náhonem nůžek pro příčný řez a kinematicky s kopírovací šablonou zařízení pro příčný posun. Dle vynálezu obsahuje toto zařízení podávací kotouč, kontaktující s kotoučem polotovarů v navíjecím zařízení, a podélně pohyblivý stůl, nesoucí tento podávací kotouč. Na uvedeném podélně pohyblivém stole je namontován příčně pohyblivý vozík zařízení pro příčný posun.

Tím se dosáhne, že nůžky pro příčný řez začnou pracovat v okamžiku, kdy kotouč s polotovarem v navíjecím zařízení dosáhne propočítaný průměr. V navinutém kotouči propočteného průměru závisí přitom počet vrstev, určujících délku polotovaru, na tloušťce materiálu.

Spojení mezi podélně pohyblivým stolem zařízení na odměřování délky polotovarů a příčně pohyblivým vozíkem zařízení pro příčný posun zajišťuje plynulost čáry šikmého řezu a určenou diferenci mezi šířkami polotovaru podél jeho příčných hran. To zase umožňuje dodržet, při výrobě polotovarů, podélně složených plynulou šikmou čáru řezu v rozsahu celé délky takto složeného polotovaru.

Automatická linka, konstruovaná podle tohoto vynálezu, zajišťuje tím automatickou korekci délky polotovaru v závislosti na tloušťce stříhaného materiálu se současným dodržením určených šířek polotovaru podél jeho příčných hran. Při výrobě polotovarů spirálovitého magnetického vřdiče to podmiňuje stabilitu jeho elektrických hodnot.

V konkrétním případě může být příčně pohyblivý vozík zařízení pro příčný posun spojen pevně s kopírovací šablonou. Přitom je možno kladku, pracující společně s kopírovací šablonou, namontovat na základovou desku s říditelným posuvem, což zajišťuje nejjednodušší a nejspolehlivější spojení mezi podávacím kotoučem a kopírovací šablonou zařízení pro příčný posun.

Z hlediska jednoduchosti konstrukčního provedení spojení mezi podávacím kotoučem a náhonem nůžek pro příčný řez je účelné, aby byl podélně pohyblivý stůl opatřen zarážkou a řídicí okruh pohonu nůžek pro příčný řez koncovým spínačem, pevně nastaveným na tuto zarážku.

V následujících řádcích bude vynález vysvětlen na popisu jedné z konstrukčních variant na základě výkresů, kde značí obr. 1 automatická linka podle vynálezu k přiřezávání svinutého materiálu na dlouhé polotovary s nerovnoběžnými hranami v schématickém vyobrazení, obr. 2 dílčí pohled shora na tutéž automatickou linku, obr. 3 polotovar, který je vyráběn přistřihováním na proudové lince znázorněné na obr. 1 a 2, obr. 4 řez IV - IV z obr. 3, obr. 5 spirálovitý magnetický vodič, který se vyrábí z polotovarů vyobrazených na obr. 3 - ve srovnání s obr. 3 a 4 je měřítko zvětšeno, obr. 6 řez VI - VI na obr. 5 s opačným šrafováním vrstev.

Automatická linka k přiřezávání navinutého materiálu v dlouhé polotovary s nerovnoběžnými hranami zahrnuje v pořadí za sebou i odvíjecí zařízení 1 s trnem 2 pro kotouč s materiálem připraveným k řezání, přitlačné zařízení 3 s odpruženou lištou 4, nůžky 5 přitlačného řezu jsou užívány známé stolní nůžky, kotoučové nůžky 6 k podélnému přiřezávání materiálu na pásy s rovnoběžnými hranami, kotoučové nůžky 7 pro šikmý řez k rozřezávání pásů v dlouhé polotovary s nerovnoběžnými hranami, zařízení 8 k odměřování délky polotovarů a odvíjecí zařízení 9 s trnem 10 na kotouče s polotovary vyrobené při přiřezávání. Trn je spojen s rotačním náhonem 11 (obr. 2) zahrnující elektromotor 12 s ozubené soukolí 13.

Uvedená pracovní zařízení automatické linky jsou upravena na společné stabilní základové desce 14 (obr. 1). Kotoučové nůžky 7 pro šikmý řez jsou opatřeny zařízením 15 pro příčný posun, které zahrnuje příčné posuvný vozík 16, na němž jsou upevněny kotoučové nůžky 7, dále kopírovací šablonu 17 (obr. 1) a kladku 18 (obr. 2), přičemž je konstruován jako kotouč, který je v kontaktu s kopírovací šablonou 17 a který je umístěn na posuvu 19, montovaném do vodítek 20 stabilní základové desky 14. Vodítka 20 jsou uspořádána kolmo ke směru pohybu materiálu. V tělese posuvu 19 je otočný vodící šroub 21, jehož dělená matice 22 je připevněna na stabilní základové desce 14 (obr. 1), zatímco otočná rukojeť 23 (obr. 2) je vyvedena ven. Vodící šroub 21 slouží k seřízení kladky 18 ve vztahu ke kopírovací šabloně 17. Zařízení 9 k odměřování délky polotovarů zahrnuje podávací kotouč 24 (obr. 1) a podélně pohyblivý stůl 25, který tento kotouč nese; tento stůl je usazen ve vodítkách 26 (obr. 2) stabilní základové desky 14, rovnoběžných se směrem pohybu polotovarů. Podávací kotouč 24 (obr. 1) je umístěn v bezprostřední blízkosti trnu 10, takže při navíjení polotovaru na tento kotouč se jeho povrch dotýká povrchu kotouče pro polotovary. Přitom leží osa podávacího kotouče 24 ve výši horizontální osy trnu 10, pracovní rovina břitů nůžek 5 pro příčný řez, nůžek 6 pro podélný řez a kotoučových nůžek 7 pro šikmý řez se nachází ve výši horní povrchy podávacího kotouče 24, takže při navíjení na trn polotovar probíhá přes tento kotouč.

Jiné uspořádání podávacího kotouče je rovněž možné, ale vzhledem k přesnosti odměřování polotovarů se dává přednost popsanému uspořádání.

Ve vodítkách 27 podélně pohyblivého stolu 25, která jsou kolmá k vodítkám 26 (obr. 2), je umístěn příčně pohyblivý vozík 16 (obr. 1) příčného posuvu 15, čímž je dosaženo kinematického spojení podávacího kotouče 24 s kopírovací šablonou 17 (obr. 2).

Popsané variantě uvedeného kinematického spojení je dáována přednost, což však nevylučuje možnost jiného konstrukčního uspořádání, například spojení kopírovací šablony ozubenou tyčí a podélně pohyblivým stolem.

Na čelní ploše podélně pohyblivého stolu 25 (obr. 1) a to na straně obrácené proti pohybu materiálu je umístěna zarážka 28.

Ovládací okruh pohonu můžek 5 pro příčný řez zahrnuje koncový spínač 29, připevněný na podstavci uvedených můžek a uváděný v činnost zarážkou 28 na konci zdvihu podélně pohyblivého stolu 25. Tento zdvih je podmíněn posunutím podávacího kotouče 24, toto posunutí zase vyvolává změna průměru kotouče s polotovarem po natočení na trn 10.

Funkce automatické linky bude popsána v následujícím textu:

Z kotouče 30 (obr. 1), který je navinut na trnu 2 odvíjecího zařízení 1, je veden materiál, který má být přičezán tj. pás 31 přes přitlačné zařízení 3 a rozevřené můžky 5 příčného řezu ke kotoučovým můžkám 6 podélného řezu, které mají jednu nebo několik dvojic paralelně umístěných kotoučových nožů. Odpružená lišta 4 přitlačného zařízení 3 přibrzdí poněkud pás 31, čímž vznikne jeho napnutí potřebné v okamžiku řezání. Pás 31 je pak kotoučovými můžkami 6 rozříznut na dva nebo více pravoúhlých pásů 12 (obr. 2). Při jejich průchodu kotoučovými můžkami 7 pro příčný řez jsou tyto pásy rozříznuty do dvou polotovarů 33 s nerovnoběžnými hranami a po posunu přes podávací kotouč 24 (obr. 1) se navinou na hnaný trn 10 zařízení 9.

Rovná-li se šířka pásu 31 souhrnné šíři dvou polotovarů 33, neprovádí se žádné podélné řezání. V tomto případě se z kotoučových můžek 6 pro příčný řez sundají nože a pás 31 se posunuje ihned ke kotoučovým můžkám 7 šikmého řezu.

Před zapnutím těchto můžek se seřídí příčně pohyblivý vozík 16 zařízení 15 pro příčný posun a to otočným vodícím šroubem 21 na kladce 18, tak, že postavení nožů kotoučových můžek 7 pro šikmý řez souhlasí s udanou šířkou příčné hrany jednoho z polotovarů, vztaženo na jednu z bočních hran pásu 32.

Než se vloží konce polotovaru 33 na trn 10, posune se ručně příčně pohyblivý vozík 16 ve vodítkách 27.

S postupujícím navíjením polotovaru 33 na trn 10 přesune podávací kotouč 24, který je v dotyku s kotoučem 34 polotovaru 33 (obr. 1), pohyblivý stůl 25, pevně s ním spojený, směrem proti pohybu materiálu. Ve vodítkách 27 tohoto stolu upravený příčně pohyblivý vozík 16 se rovněž přesune. S vozíkem pevně spojená kopírovací šablona 17 (obr. 2) se přitom pohybuje vzhledem ke kladce 18 a plynule posune příčně pohyblivý vozík 16 kolmo ke směru pohybu materiálu, přičemž překoná odpor neznázorněné pružiny, přitlačující

vozík ke kladce 18.

Jakmile průměr kotouče 34 (obr. 1) dosáhne drčeného průměru, najede příčně posuvný stůl 25 zarážkou 28 na páku koncového spínače 29 řídícího okruhu pohonu nážek 5 příčného řezu. Tím dojde k zapnutí pohonu a k odříznutí polotovaru 33.

Poněvadž délku  $l$  polotovaru určuje počet vrstev navinutých na kotouči daného průměru a poněvadž tento počet je závislý na tloušťce  $\delta$  materiálu, je zřejmé, že při plusové toleranci tloušťky pásu bude délka polotovaru o něco menší, při minusové toleranci naopak o něco větší než propočtená délka. Jinými slovy, díky popsaným zvláštnostem v konstrukci zařízení 8 k odměřované délky polotovarů mají polotovary vyrobené přirézáváním (obr. 3) konstantní plochu průřezu

$$S = \delta \cdot l \quad (1),$$

který je rovnoběžný s dlouhou hranou polotovar, svírající s boční hranou pravý úhel (obr. 4).

Jak již bylo uvedeno, používají se tyto polotovary k výrobě spirálovitých magnetických vodičů. V nejjednodušším a pro vysvětlení nejpříhodnějším případě tvoří takovýto magnetový vodič rovinnou spirálu (obr. 5) z polotovarů, které jsou na široké čelní straně spojeny a které se podélně zužují; v průřezu mají kruhový tvar (obr. 6). Plocha tohoto kruhu závisí na celkové šířce proužků, které jej tvoří a na síle  $\delta$  každého proužku. Jsou-li určeny šířky polotovarů podél jeho bočních okrajů konstantní a je-li propočítán obvod trnu, na nějž se navíjejí polotovary při výrobě magnetických vodičů, určuje souhrnnou šířku pásek počet pásek v průřezu magnetického vodiče; tento počet je konec konců závislý na délce polotovarů.

Řezání na popsané automatické proudové lince zaručuje konstantní velikost plochy

$$S = \delta \cdot l \quad (1)$$

průřezu polotovaru a tím tedy konstantní velikost plochy průřezu spirálového magnetického vodiče, která zase je rozhodnou pro jeho elektrické hodnoty.

Úhel úkosu šikmé hrany polotovaru případně konfiguraci této hrany určuje tvar pracovní plochy kopírovací šablony. Přitom zajišťuje kinematické spojení podávacího kotouče 24 s kopírovací šablonou 17, že se dosáhne určité difference mezi šířkami příčných hran polotovaru.

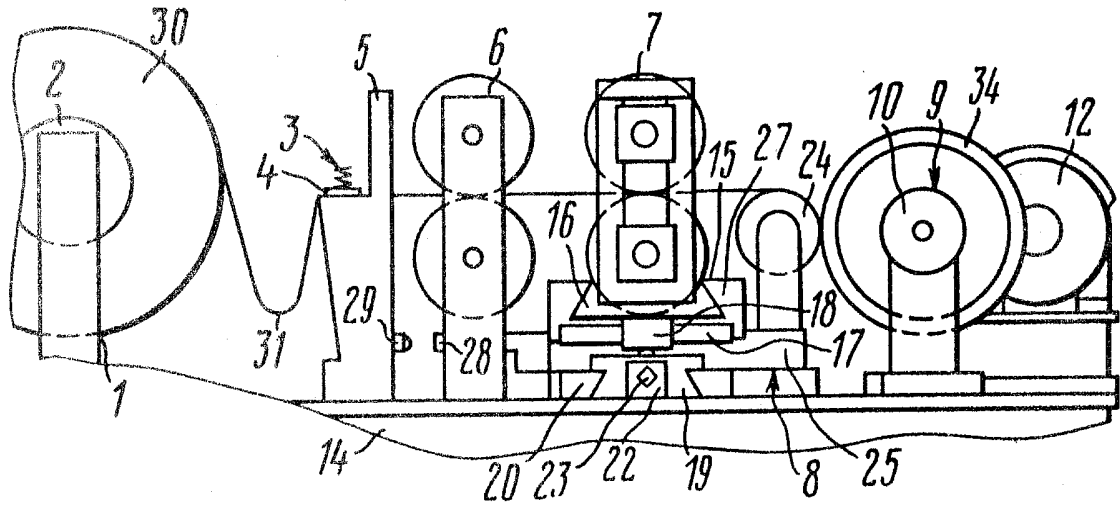
Automatická linka podle vynálezu zajišťuje tedy automatickou korekci délky polotovarů podle tloušťky řezaného materiálu. To umožňuje zvýšit jakost a pracovní výkonnost spirálovitých magnetických vodičů a vyloučit výmět materiálu.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

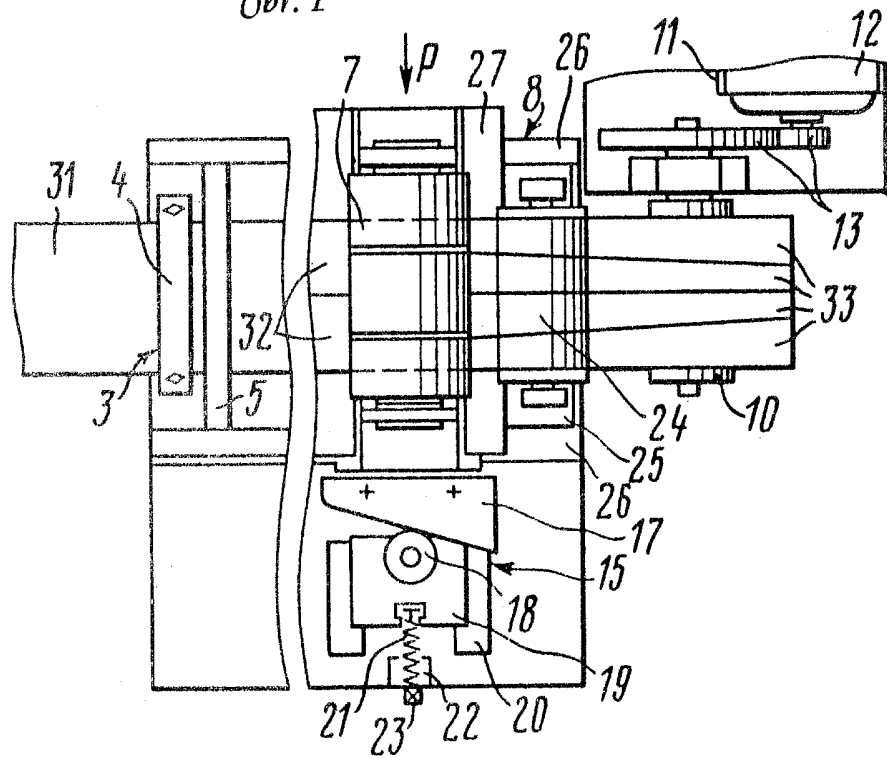
1. Automatická linka na řezání navinutého materiálu v dlouhé polotovary s nerovnoběžnými bočními hranami, zahrnující nážky příčného řezu, kotoučové nážky pro šikmý řez a zařízení k odměřování délky polotovarů, kterážto části automatické proudové linky jsou

umístěny mezi kotoučem a materiálem v odvíjecím zařízení a mezi kotoučem s polotovary na navíjecím kotouči a v technologickém sledu jsou připevněny na základové desce, přičemž kotoučové nůžky pro šikmý řez jsou umístěny na příčně pohyblivém vozíku zařízení k jejich příčnému posunu, jež zahrnuje kopírovací šablonu a kladku, přičemž zařízení k odměřování délky polotovarů je spojeno s pohonem můžek pro příčný posun, vyznačující se tím, že zařízení (8) k odměřování délky polotovarů je opatřeno podávacím kotoučem (24) dotýkajícím se kotouče polotovarů v odvíjecím zařízení (9) a podélně posuvným stolem (25) nesoucím podávací kotouč (14), přičemž na podélně pohyblivém stole (25) je uspořádán příčně pohyblivý vozík (16) zařízení (15) pro příčný posuv.

2. Automatická linka podle bodu 1, vyznačující se tím, že příčně pohyblivý vozík (16) zařízení (15) pro příčný posun je pevně spojen s kopírovací šablonou (17) přičemž kladka (18), která je v součinnosti s kopírovací šablonou (17), je posuvně uložena na stabilní základové desce (14).
3. Automatická linka podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že podélně pohyblivý stůl (25) je opatřen zarážkou (28), která je spřažena s koncovým spínačem (29) řídicího okruhu pohonu můžek (5) pro příčný řez.



Obr. 1



Obr. 2

