



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

195424

(11)

(B1)

/22/ Prihlásené 12 03 76  
/21/ /PV 1616-76/

(10) Zverejnené 31 05 79

(45) Vydané 15 05 82

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 05 D 13/62

(75)

Autor vynálezu

KELLER VÁCLAV ing., DĚČÍN a SCHICHT REIMUND, BENEŠOV nad Ploučnicí

## (54) Spôsob automatickej regulácie otáčok navíjacích a odvíjacích zariadení

1

Vynález sa týka spôsobu automatickej regulácie otáčok navíjacích a odvíjacích zariadení na konštantnú rýchlosť navíjaného alebo odvíjaného materiálu nezávisle na priemere návinu. Vynález sleduje najmä zjednodušenie výrobných liniek, ako i regulačnej väzby medzi jej jednotlivými prvkami.

Pohony navíjacích alebo odvíjacích zariadení, napríklad v kábelárskej alebo textilnej výrobe, nemôžu zabezpečovať konštantnú rýchlosť výrobných liniek, ktorých sú súčasťou. Otáčky týchto zariadení sa musia meniť so zmenou priemeru návinu na cievke alebo bubne.

Pri jednoduchom prevíjaní, kde sa nevyžaduje konštantná rýchlosť, sa navíjacie zariadenie poháňa motorom udržiavajúcim nastavené otáčky. Tento spôsob navíjania je veľmi jednoduchý, ale znamená vždy nevyužitie výrobných rýchlostí linky. Na začiatku navíjania je rýchlosť prevíjania niekoľkokrát nižšia než rýchlosť na konci, niekoľkokrát menší je priemer návinu. Prakticky to znamená, že priemerná rýchlosť, a tým tiež výkon takejto linky, je polovičný, než keby od začiatku pracovala i pri navíjaní na najmenší priemer tak rýchle ako pri navíjaní na najväčší priemer.

Väčšina zariadení však na plnenie technologickej úlohy musí mať zabezpečenú konštantnú rýchlosť pohybu navíjaného alebo odvíjaného materiálu, ako je to napríklad v kábelárskej výrobe pri izolovaní elektrovodných jadier, ktoré sa musia viesť konštantnou rýchlosťou vytlačiacim zariadením.

Problém regulácie otáčok do úvahy prichádzajúcich zariadení na konštantnú rýchlosť

2

navíjaného alebo odvíjaného materiálu sa v súčasnosti rieši rôznym spôsobom:

Pri navíjaní nití, drôtov, káblov a podobných útvarov, ktorých priemer alebo prierez, prípadne šírka, je v porovnaní s ich dĺžkou veľmi malá, sa na dosiahnutie konštantnej rýchlosti používajú rôzne typy odťahových zariadení, kolies, pásov a pod. Tieto vložené zariadenia, na ktorých je spracovávaný materiál napríklad len niekoľkokrát navinutý, takže sa jeho priemer nemení, udeľujú prevíjanému materiálu konštantnú rýchlosť. Vlastné navíjacie zariadenie sa poháňa buď cez preklazovaciu treciu spojku, alebo pohonom s reguláciou ťahu. Nevýhodou tohto spôsobu je, že potrebuje rôzne prídavné zariadenia, najmä odťah, čím sa okrem iného zvyšujú tiež nároky na priestor.

Pri navíjaní rôznych širších pásov z papierov alebo textílií a pod., kde rozvádzanie a ukladanie závitov vedľa seba nepriechádza do úvahy, ale kde sa jednotlivé pásy jednoducho navíjajú na seba, používa sa pohon s konštantnými otáčkami hnacieho hriadeľa. Vlastný hriadeľ, na ktorý sa navíja, nemá pohon a prenos krútiaceho momentu sa zabezpečuje trením hnacieho hriadeľa s navíjacím hriadeľom. Tým sa dosahuje konštantná obvodová rýchlosť, nezávislá na navíjanom priemere. Avšak tento spôsob neumožňuje dostatočne pevný návin a nie je vhodný pre väčšie rýchlosti navíjania.

Pri inom riešení sa regulácia na konštantnú rýchlosť dosahuje pomocou špeciálneho mechanického diferenciálu, servomotorom ovládacieho variátora a jednosmerným regulačným pohonom. Mechanická diferenciálna

prevodovka porovnáva rýchlosť konštantných otáčok jednosmerného pohonu a rýchlosť navíjaného prvkú. Akonáhle sa posuv navíjaného prvkú zrychlí v dôsledku zväčšenia priemeru navíjania, dôjde k takému pohybu prevodov v diferenciáli a zapnutiu servomotora, ktorým sa potom prestavuje prevod v mechanickom variátore až dovtedy, kým sa navíjač spomalí a rýchlosti vyrovnajú. Tento spôsob je pomerne veľmi náročný na vybavenie, potrebný je špeciálny diferenciál a variátor, pričom ale ani týmto spôsobom sa nedosahuje navíjanie úplne konštantnou rýchlosťou, táto stále kolíše okolo nastavenej konštantnej hodnoty.

Podľa iného spôsobu regulácie, napríklad podľa patentového spisu Sp. št. číslo 3 862 723, sa využíva jednosmerný pohon napájaný zo špeciálne upraveného regulátora, ktorý má okrem otáčkovej spätnej väzby pohonu i špeciálnu mechanicko-elektrickú väzbu, zabezpečujúcu automatickú reguláciu pohonu na konštantnú rýchlosť navíjania s narastajúcim priemerom návinu. Okamžitý priemer návinu sa sníma špeciálnym snímačom. Každé zväčšenie priemeru návinu spôsobuje zmenu mechanickej polohy snímača, ktorá sa prenáša na riadiaci potenciometer, ktorým sa menia pôvodné nastavené otáčky. Zmena polohy pohyblivého kontaktu v potenciometri zmenší vlastne hodnotu požadovanej veličiny, čím sa na prechodnú dobu zväčší regulačná odchýlka tak, že sa otáčky hnacieho motora znížia do tej miery, aby hodnota skutočnej veličiny napätia zodpovedala novej hodnote požadovanej veličiny. Tento spôsob, využívajúci klasickú spätnú väzbu, má tiež svoje nevýhody. Pre reguláciu na konštantnú rýchlosť treba špeciálne upravený regulátor, pričom ďalšou nevýhodou je, že sa používa mechanický snímač. Presné snímanie navíjaného priemeru robí ťažkosť pri navíjaní na rôzne druhy cievok, pričom snímač treba nastavovať vždy so zmenou rozmerov navíjaného prvkú. Stabilita takejto regulačnej slučky vyžaduje osobitné riešenie.

Opísané nedostatky známych spôsobov odstraňuje spôsob automatickej regulácie otáčok navíjacieho a odvíjacieho zariadení na konštantnú rýchlosť navíjaného alebo odvíjaného materiálu nezávisle na priemere návinu, pri ktorom hnacou jednotkou je jednosmerný pohon napájaný z regulátora s jednou otáčkovou spätnou väzbou, ktorého podstata podľa vynálezu spočíva v tom, že do regulátora otáčok sa priamo privádza elektrický signál úmerný postupnej rýchlosti snímanej na navíjanom alebo odvíjanom materiáli. Spôsob automatickej regulácie otáčok navíjaných alebo odvíjaných materiálov podľa vynálezu rieši problém jednoduchými prostriedkami a je univerzálne použiteľný prakticky pre všetky druhy navíjaných alebo odvíjaných materiálov.

Podľa vynálezu sa do regulátora otáčok neprivádza späť ako skutočná hodnota regulovanej veličiny veličina úmerná veľkosti otáčok navíjanej alebo odvíjanej cievky, ale veličina úmerná rýchlosti navíjaného alebo odvíjaného materiálu. Regulačná spätná väzba porovnáva snímanú rýchlosť postupujúceho materiálu s rýchlosťou požadovanou, pričom vzniklá regulačná odchýlka medzi snímanou a požadovanou rýchlosťou navíjaného alebo odvíjaného materiálu spôsobí zmenu otáčok navíjacieho alebo odvíjacieho zariadenia tak, aby rýchlosť postupujúceho prvkú sa stále rovnala rýchlosti nastavenej.

Regulačná slučka na spôsob podľa vynálezu je schématicky znázornená na obr. 1. Ďalšie obr. 2 a 3 znázorňujú dva príklady z možných použití spôsobu.

Podľa obr. 1 sa navíjaný materiál 1 vedie v smere naznačenom šípku k navíjaciemu

zariadeniu 2 poháňanému regulačným jednosmerným motorom 3, napájaným z regulátora 4. Rýchlosť postupu navíjaného materiálu 1 zachytáva snímač 5 pevne spojený s tachometrickým dynamom 6. Snímačom 5 rýchlosti môže byť kladka alebo valec, ktorý sa trením navíjaného materiálu 1 otáča podľa jeho rýchlosti, môže sa však na tento účel využiť i niektorá z kladiek merača dĺžky, vyrovnávacie kladky a pod. Napätie tachometrického dynamu 6 úmerné rýchlosti navíjaného materiálu 1 sa privádza do regulátora 4. Regulačná spätná väzba porovnáva skutočnú snímacú rýchlosť navíjaného materiálu 1 s požadovanou rýchlosťou nastavenou na potenciometri 7. Ak sa zväčší priemer navíjania, zväčší sa na veľmi krátky čas rýchlosť navíjaného materiálu. Tým sa zvýši napätie tachometrického dynamu 6 a tým tiež regulačná odchýlka, ktorá vyvolá také spomalenie jednosmerného motora 3, aby rýchlosť navíjania zostala konštantná. Z hľadiska regulovanej veličiny, t. j. otáčok jednosmerného motora 3, sa nastavuje automaticky nová potrebná hodnota skutočnej veličiny.

Na obr. 2 je znázornené použitie opísaného princípu na linke, pri ktorej nie je potrebná veľká sila k odvinutiu spracovávaného materiálu a k jeho prechodu technologickou časťou linky, napríklad už spomenutým vytlačiacim zariadením. Navíjaný materiál 1 sa odvíja z odvíjacieho zariadenia 8, prechádza technologickou časťou linky 9 a cez usmerňovací prievlak 10 sa vedie k navíjaciemu zariadeniu 2. V tomto prípade regulátor 4 bude pri navíjacom zariadení 2, snímač 5 s tachometrickým dynamom 6 sú umiestnené za technologickou časťou linky 9. Toto usporiadanie bude výhodné, okrem už spomenutého použitia, aj pri iných operáciách v kábelárskej výrobe, napríklad pri združovacích strojoch, splietacích strojoch s rotujúcim navíjacím zariadením a pod.

Na obr. 3 je znázornený príklad použitia v linke, kde sa v súčasnosti používa odťahové zariadenie, ktoré pomáha pri odvíjaní a pretahovaní spracovávaného materiálu technologickou časťou linky. V tomto prípade je regulátor 4 pri odvíjacom zariadení 8 pred technologickou časťou linky 9. Určujúcim rýchlostným prvkom je tu odvíjacie zariadenie 8, takže spracúvaný materiál nie je namáhaný na ťah, ktorý je potrebný pre jeho odvinutie a pretiahnutie, pričom tiež odpadá problém brzdzenia, pretože navíjacie zariadenie 2 odoberá odvíjanú dĺžku.

Presnosť dodržania konštantnej rýchlosti navíjania alebo odvíjania opísaným spôsobom je daná veľkosťou regulačnej odchýlky regulátora a presnosťou snímanej rýchlosti spracúvaného materiálu. Pri tyristorových regulátoroch je regulačná odchýlka veľmi malá, cca 5 až 10 mV, čo umožňuje udržať presnosť regulácie v rozmedzí 0,1 až 0,3 %.

Presnosť snímania rýchlosti je daná presnosťou vyhotoveného snímača. Bežne sa však dosahujú presnosti do 0,5 %. Časové konštanty tyristorových regulátorov sú veľmi malé, takže nevznikajú nijaké problémy s výkyvmi regulačnej slučky.

Výhody spôsobu podľa vynálezu spočívajú hlavne v tom, že reguláciu na konštantnú rýchlosť navíjaných alebo odvíjaných materiálov rieši jednoduchším spôsobom ako známe zariadenia, pričom nevyžaduje nijaké špeciálne prvky, vystačí s použitím bežne vyrábaných motorov a regulátorov, pričom spôsob možno aplikovať na všetky druhy navíjania a odvíjania.

Tým, že odpadá odťahové zariadenie, zmenší sa rozmer linky, znížia sa nároky a náklady na elektrické vybavenie zariadenia, ako i spotreba energie.

Pri využití regulácie podľa vynálezu na prevíjanie, kde sa v súčasnosti nepoužíva odťah a rýchlosť prevíjania sa z toho dôvodu

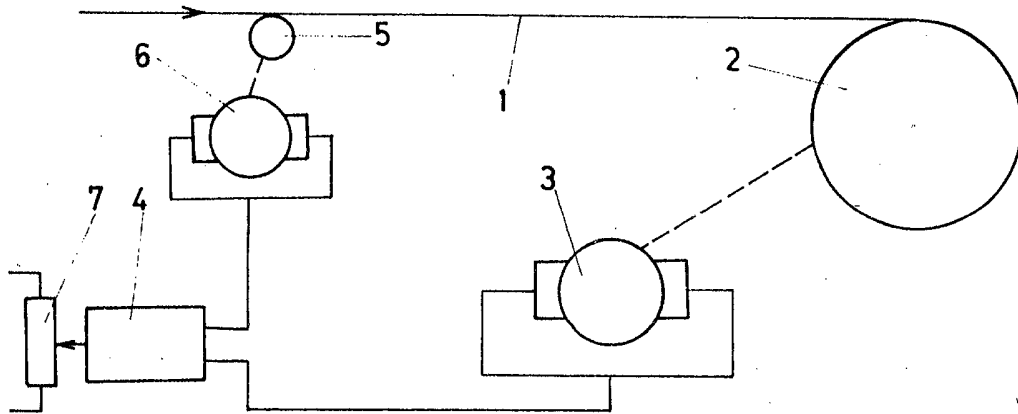
mení podľa priemeru návinu, zväčší sa použitím spôsobu podľa vynálezu výkon zariadenia pri chode o 50 %.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

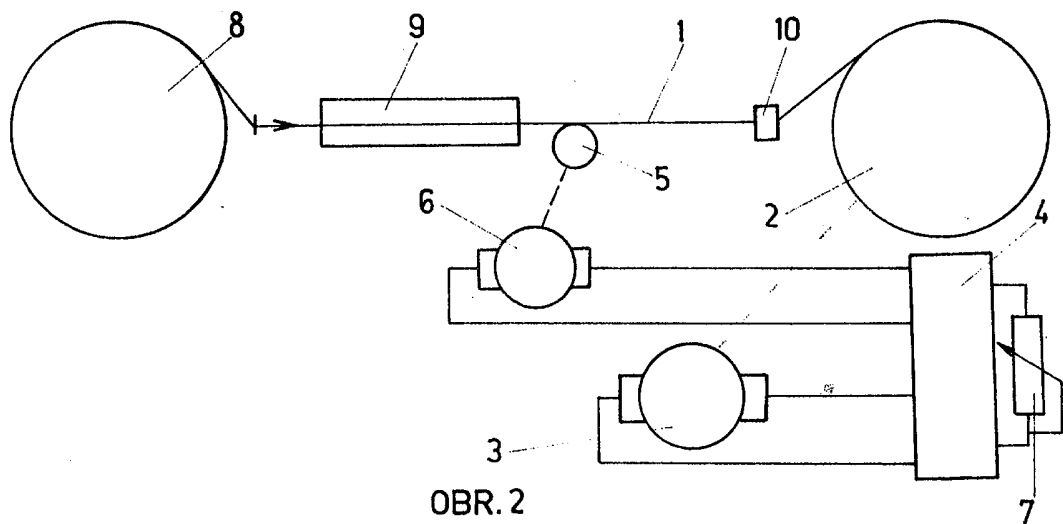
Spôsob automatickej regulácie otáčok navíjacích a odvíjacích zariadení na konštantnú rýchlosť navíjaného alebo odvíjaného materiálu nezávisle na priemere návinu, pri ktorom hnacou jednotkou je jednosmerný pohon napájaný z regulátora s jednou otáčko-

vou spätnou väzbou, vyznačujúci sa tým, že do regulátora otáčok sa priamo privádza elektrický signál úmerný postupovej rýchlosti snímanej na navíjanom alebo odvíjanom materiáli.

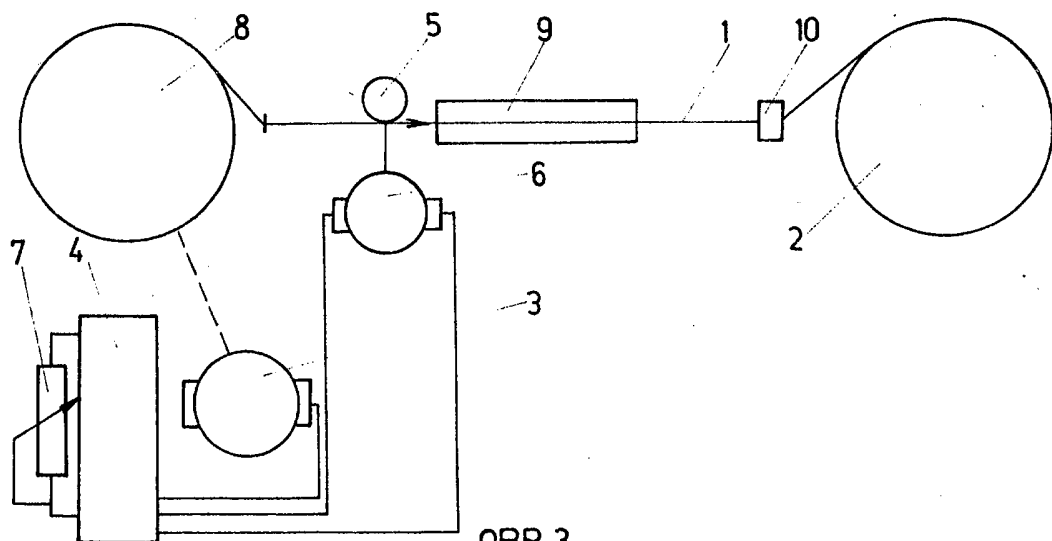
1 list výkresov



OBR.1



OBR.2



OBR.3