



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217809

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>

B 65 G 23/44

(22) Přihlášeno 08 10 80  
(21) (PV 6800-80)

(44) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 07 84

(75)

Autor vynálezu

KUHN JAN ing., PRAHA

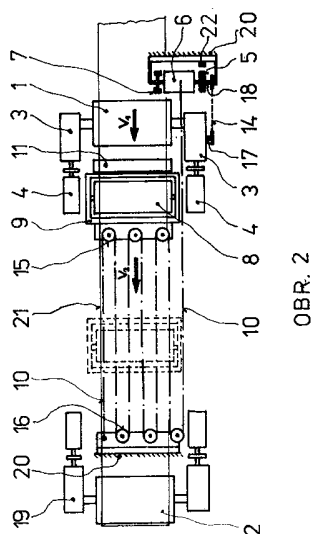
(54) Napínací zařízení pásového dopravníku

Vynález se týká oblasti dálkové pásové dopravy a řeší problematiku napínání pásu během jeho rozběhu.

Napínací zařízení je tvořeno napínacím vozíkem opatřeným napínacím bubnem. Pohyb napínacího vozíku je konstantní mechanickou vazbou svázán s pohybem hnacího bubnu, a to tak, že obvodová rychlost hnacího bubnu je 1,9- až 2násobkem posuvné rychlosti napínacího vozíku.

Mezi hnací bubem a napínacím vozíkem je do výše uvedené mechanické vazby vřazeno prokluzové ústrojí, které po dosažení předem stanoveného momentu odpojí napínací vozík od hnacího bubnu.

Vynález je nejlépe znázorněn na obr. 2 výkresové přílohy.



Vynález se týká napínacího zařízení pásového dopravníku, zejména pro dálkovou pásovou dopravu, jež je opatřeno napínacím bubnem otočně uloženým na napínacím vozíku.

Je známo několik typů napínacích zařízení. Jedno z těchto napínacích zařízení je opatřeno vrátkem. Vrátek je spřažen s napínacím vozíkem, na němž je uložen napínací buben. Před startem pásového dopravníku se pomocí vrátku a napínacího vozíku pás předeptne na určitou sílu. Po dosažení požadované předeptací síly se napínací vozík zajistí proti zpětnému pohybu.

Předeptnutím pásu se vymezí jeho celková délka, která se při rozběhu buď vůbec nemění, nebo se mění jen zanedbatelně malou rychlostí. Při rozběhu pásového dopravníku s pásem předeptnutým na konstantní délku se vlivem trakčních a dynamických odporů zvětšuje tahová síla v horní větvi pásu. V souladu s Hookovým zákonem se vlivem nárůstu tahové síly pás v horní větvi protahuje.

Jelikož celková délka pásu je konstantní, přírůstek délky pásu v horní větvi způsobí zkrácení délky pásu v dolní větvi. Zkrácení pásu v dolní větvi má za následek pokles síly v dolní větvi pásu. Protože přenosová schopnost poháněcího bubnu je přímo úměrná síle na výběhu z poháněcího bubnu, poklesla by snížením síly v dolní větvi pásu tato přenosová schopnost a došlo by k prokluzu pásu po poháněcím bubnu. Aby nedošlo k tomuto prokluzu, musí být pás před začátkem rozběhu předeptnut na sílu o 30 až 300 % větší, než je síla, která je teoreticky nezbytně nutná pro bezprokluzový rozběh. Uvedená větší síla má za následek několik nevýhod. Jednou z nevýhod je, že na vratné stanici v důsledku předeptání vznikne před rozběhem pásového dopravníku síla větší než při rozběhu, ustáleném chodu i brzdění. Vratná stanice se proto musí dimenzovat s ohledem na tuto předeptací sílu. Tím vzrůstá hmotnost vratné stanice, což je další nevýhoda.

Dále je známo gravitační napínací zařízení, u něhož je pás veden k napínacímu bubnu, který je opatřen závažím. Tíha napínacího závaží je rovna potřebné napínací síle. Během rozběhu pásového dopravníku se při protažení horní větve pásu odtáhne spodní větev pomocí závaží tím, že závaží poklesne o potřebnou hodnotu, takže během celého rozběhu je stále zachována potřebná napínací síla. Výhodou gravitačního napínání je menší zatížení pásu a menší zatížení vratné stanice, a to jen na sílu nezbytně nutnou pro bezprokluzový rozběh a provoz.

Pomocí gravitačního napínání se rovněž eliminuje vliv vytažení pásu. Velkou nevýhodou gravitačního napínání však je, že se nedá použít u dálkové pásové dopravy, neboť závaží by v tomto případě mělo příliš velkou hmotnost a dráha, po které se při rozběhu pohybuje, je též příliš dlouhá, což oboje prakticky znemožňuje manipulaci s napínací stanicí, a to zejména u přemístitelných pásových dopravníků.

Je známo napínací zařízení, které obsahuje napínací vozík, na němž je uložen napínací buben a navíjecí buben, který je opásán lanem. Lano je uchyceno k rámu dopravníku. Napínací buben je spřažen řetězem s navíjecím bubnem. Nevýhodou uvedeného zařízení je, že neodstraňuje nutnost předeptnout pás před začátkem rozběhu na hodnotu větší, než je teoreticky nezbytná síla pro bezprokluzový rozběh. Předeptnutí pásu je nutné proto, aby vůbec došlo k pohybu napínacího vozíku. Jde totiž o to, že po spuštění motorů začíná pásem probíhat deformační vlna, tj. začíná se prodlužovat horní větev. Nemá-li dojít k poklesu přenosové schopnosti hnacího bubnu následkem poklesu tahu v pásu na výběhu z poháněcího bubnu, musí být pás za napínacím bubnem v klidu. Bude-li ovšem pás za napínacím bubnem v klidu, nedojde k roztočení napínacího bubnu, a tím ani nedojde k pohybu napínacího vozíku. Aby došlo k pohybu napínacího vozíku, musí dojít k pohybu pásu za napínacím bubnem, z čehož plyne, že dojde k poklesu tahu v dolní větvi pásu. Pro účel eliminování poklesu tahu v dolní větvi je nutno před rozběhem pás předeptnout silou, která je větší než teoreticky nezbytná síla pro bezprokluzový rozběh.

Je známo rovněž napínací zařízení, obsahující napínací vozík, který je lanovým převodem spřažen s navíjecím bubnem. Navíjecí buben je spřažen s poháněcím bubnem, a to pomocí diferenciální planetové převodovky, jejíž jeden výstup pohání navíjecí buben, zatímco druhý výstup pohání poháněcí buben.

Převod převodovky udává poměr mezi přenášenou silou na poháněcím bubnu a napínací silou přenášenou na navíjecí buben. Tento poměr je pro všechny režimy chodu konstantní. Nevýhodou tohoto zařízení je, že je lze užít jen u pásových dopravníků s jednobubnovým pohonem. U dálkové pásové dopravy se však používají dopravníky opatřené dvěma nebo i více poháněcími buby, z nichž každý má samostatné motory.

Pro dokonalý pohon musí být otáčky poháněcích bubnů v podstatě shodné. Při použití napínacího zařízení s diferenciální planetovou převodovkou by k této shodnosti došlo pouze v tom případě, že napínací vozík by byl v klidu. Jakmile by se ale začal pohybovat navíjecí buben, a tím i napínací vozík, poklesly by otáčky poháněcího bubnu, spřaženého s poháněcím bubnem pomocí diferenciální planetové převodovky. Tím by ale vznikly rozdílné otáčky mezi poháněcím bubnem spřaženým s navíjecím bubnem a zbývajícím poháněcím bubnem, což by mělo za následek prokluzu a z toho plynoucí další obtíže.

Uvedené nevýhody podstatně zmenšuje napínací zařízení pásového dopravníku podle vynálezu. Napínací zařízení je opatřeno napínacím bubnem, který je otočně uložen na napínacím vozíku. Napínací vozík je suvně uložen na rámu. Na rámu je otočně uložen navíjecí buben a hnací buben. Navíjecí buben je opatřen lanem, které je spřaženo s napínacím vozíkem.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že mezi navíjecím bubnem a hnacím bubnem je upraveno ústrojí pro přenos krouticího momentu o stálém poměru. Celkový převod mezi hnacím bubnem a napínacím vozíkem, kterýžto převod je dán poměrem mezi obvodovou rychlostí hnacího bubnu a posuvnou rychlostí napínacího vozíku je roven 1,9 až 2. Mezi hnacím bubnem a navíjecím bubnem je upraveno prokluzové ústrojí. Prokluzové ústrojí je opatřeno prostředky pro nastavení momentu prokluzu.

Napínací zařízení je dále zdokonaleno tím, že prokluzové ústrojí je opatřeno čidlem prokluzu. Čidlo prokluzu je spřaženo jednak s odpojovacím zařízením upraveným na prokluzové ústrojí a jednak s brzdou. Brzda je upravena mezi navíjecím bubnem a rámem.

Napínací zařízení podle vynálezu má četné výhody. Největší z nich je, že na pás i celou konstrukci pásového dopravníku působí pouze síly, které jsou teoreticky nezbytné nutné pro bezprokluzový provoz, z čehož plyne, že celý pásový dopravník, a to zejména vratná stanice mohou být lehčí konstrukce. Další výhodou je spolehlivost při provozu, neboť pomocí napínacího zařízení podle vynálezu se vlastně modeluje gravitační napínání.

Na připojení výkresu je schematicky znázorněno napínací zařízení pásového dopravníku podle vynálezu, kde značí obr. 1 bokorysný pohled a obr. 2 nárysný pohled.

Pásový dopravník je tvořen pásem 21, majícím horní větev 13 a dolní větev 12. Na konci pásového dopravníku je upraven koncový buben 2. Ve spodní větvi 12 je upraven hnací buben 1. Hnací buben 1 je opatřen motory 4 a převodovkami 3. Koncový buben 2 je rovněž opatřen poháněcím agregátem 19. Uvedené uspořádání představuje dvoububnový pohon pásového dopravníku. Na rámu 20 pásového dopravníku je suvně uložen napínací vozík 9. Na napínacím vozíku 9 je otočně uložen napínací buben 8. Napínací vozík 9 je opatřen volnými kladkami 15 a rám 20 je opatřen pevnými kladkami 16, okolo nichž je vedeno lano 10, které je svým jedním koncem upevněno k rámu 20 a jehož druhý konec je navinut na navíjecím bubnu 6.

Navíjecí buben 6 je otočně uložen na rámu 20. Hřídel 18 navíjecího bubnu 6 je spřažen s hnacím bubnem 1 pomocí ústrojí 14 pro přenos krouticího momentu o stálém převodovém poměru.

Toto ústrojí 14 pro přenos krouticího momentu o stálém převodovém poměru může být tvořeno řetězem napnutým mezi poháněcím řetězovým kolem upevněným k výstupku 17 převodovky 3 a poháněným řetězovým kolem upevněným ke hřídeli 18.

Místo řetězového převodu může být použito převodu vytvořeného např. ozubenými koly. Součástí ústrojí 14 pro přenos krouticího momentu je převod uspořádaný v převodovce 3 mezi hnacím bubnem 1 a výstupem 17. Převod kladkostroje uspořádaného mezi rámem 20 a napínacím vozíkem 2, průměr navijecího bubnu 6, převod ústrojí 14 pro přenos krouticího momentu mezi hnacím bubnem 1 a navijecím bubnem 6 a průměr hnacího bubnu 1 určuje celkový převod mezi hnacím bubnem 1 a napínacím vozíkem 2. Tento celkový převod mezi hnacím bubnem 1 a napínacím vozíkem 2 je dán poměrem mezi obvodovou rychlostí  $v_1$  hnacího bubnu 1 a posuvnou rychlostí  $v_2$  napínacího vozíku 2.

Aby napínací ústrojí pracovalo shodně jako při gravitačním napínání, je třeba, aby tento celkový převod byl roven 2. Mezi poháněným řetězovým kolem 18 a navijecím bubnem 6 je vloženo prokluzové ústrojí 5 opatřené prostředky pro nastavení momentu prokluzu. Uvedeným prokluzovým ústrojím 5 je s výhodou elektromagnetická třecí spojka, na níž lze pomocí mechanického ústrojí nastavit velikost přenášeného krouticího momentu.

Toto mechanické ústrojí je příkladem prostředku pro nastavení momentu prokluzu. Jiné prokluzové ústrojí 5 může být tvořeno hydrostatickým čerpadlem spřaženým s hydrostatickým motorem. Zde lze velikost přenášeného krouticího momentu nastavit úpravou hydraulických parametrů. U prokluzového ústrojí 5 je uloženo čidlo 22 prokluzu.

U elektromagnetické třecí spojky se s výhodou použije zařízení snímající teplotu třecích ploch. Jako jiné čidlo 22 prokluzu je spojeno s odpojovacím zařízením upraveným v prokluzovém ústrojí 5. Odpojovacím zařízením je u elektromagnetické třecí spojky relé, které odpojuje elektromagnetickou třecí spojku od zdroje napětí. U hydrostatického motoru spřaženého s hydrostatickým čerpadlem jako odpojovací zařízení slouží rozvaděč spojující hydrostatické čerpadlo s obtokovým kanálem hydrostatického hydromotoru. Na rámu 20 je uložena brzda 7, jejíž činná část je spřažena s navijecím bubnem 6. Brzda 7 je rovněž spojena s čidlem 22 prokluzu. Na rámu 20 je dále upraven doraz 11, zasahující do dráhy napínacího vozíku 2.

Před započetím činnosti se napínací vozík 2 opírá o doraz 11, čímž je vymezena počáteční napínací síla v pásu 21, jejíž velikost je shodná s teoreticky požadovanou silou pro bezprokluzový rozběh. Po zapnutí motoru 4 se začne otáčet hnací buben 1 a začne se pohybovat napínací vozík 2. Posuvná rychlost  $v_2$  napínacího vozíku 2 je rovna polovině obvodové rychlosti  $v_1$  hnacího bubnu 1. Při rozběhu se protahuje horní větev 13 pásu 21. Toto protažení je do dolní větve 12 dodáváno rychlostí, která je rovna obvodové rychlosti  $v_1$  hnacího bubnu 1.

Aby nedošlo ke zkrácení dolní větve 12, a tím ke zmenšení síly na výběhu z hnacího bubnu 1, je nutno protažení pásu 21 dodané z horní větve 13 odtáhnout. Protože napínací buben 8 je vytvořen vzhledem k ostatním částem pásového dopravníku jako volná kladka, musí se napínací vozík 2, na němž je napínací buben 8 uložen, pohybovat výše uvedenou posuvnou rychlostí  $v_2$ , jejíž velikost je poloviční vzhledem k obvodové rychlosti  $v_1$  hnacího bubnu 1.

Tím je zabezpečeno, že až do proběhnutí celé deformační vlny pásem 21 zůstává dolní větev 12 v místech za napínacím bubnem 8 v klidu a nedochází k jejímu zkrácení. Po proběhnutí deformační vlny v pásu 21 se začne pás 21 dodávaný z horní větve 13 odebírat dolní větví 12 a pohyb napínacího vozíku 2 způsobí zvýšení tahu v pásu 21.

Protože navijecí buben 6 je opatřen prokluzovým ústrojím 5 a prostředky pro nastavení momentu prokluzu, dojde při zvýšení síly v pásu 21 nad nastavenou mez k prokluzu a napínací vozík 2 se zastaví. Prokluz je signalizován čidlem 22 prokluzu, jehož signál uvede do činnosti odpojovací zařízení upravené v prokluzovém ústrojí 5 tj. rozpojí elektromagnetickou

třecí spojku nebo otevře obtokový kanál hydromotoru. Tentýž signál současně pomocí brzdy 7 zabrzdí navíjecí buben 6. Tím je napínací vozík 2 odpojen od hnacího bubnu 1 a v pásu 21 je nastavena potřebná napínací síla. Počáteční napínací síla je vymezena polohou dorazu 11. Následkem provozu pásu 21 dochází k jeho plastickému vytahování, a proto je potřeba plastické vytahování pásu sledovat a polohu dorazu 11 měnit. V případě, že není zaručeno, aby obsluha sledovala počáteční napínací sílu, je vhodné ustavit celkový převod mezi hnacím bubnem 1 a navíjecím bubnem 6 v poměru 1,96 až 1,9.

V tomto případě se bude napínací vozík pohybovat rychlostí o 2 až 5 % větší, než je rychlost potřebná. Přitom během celé doby pohybu napínacího vozíku 2 bude docházet k prokluzu na prokluzovém ústrojí 5, avšak zmařená třecí práce bude zanedbatelně malá.

Napínací zařízení pásového dopravníku podle vynálezu je zvláště vhodné pro použití u dálkové pásové dopravy na povrchových dolech. Uvedené napínací zařízení je v tomto případě vhodné opatřit automatizačními prostředky, které po dokončení rozběhu pásu 21 uvolní na sílu potřebnou pro ustálený chod. Toto uvolnění se děje tím způsobem, že po odbrzdění brzdy 7 se vlivem tahu v pásu 21 dá napínací vozík 2 do pohybu v opačném směru než při napínání. Tím se pás 21 začne uvolňovat. Po dosažení předem určené síly, změřené automatizačními prostředky, se pomocí brzdy 7 navíjecí buben 6, a tím i napínací vozík 2 uvedou do klidu.

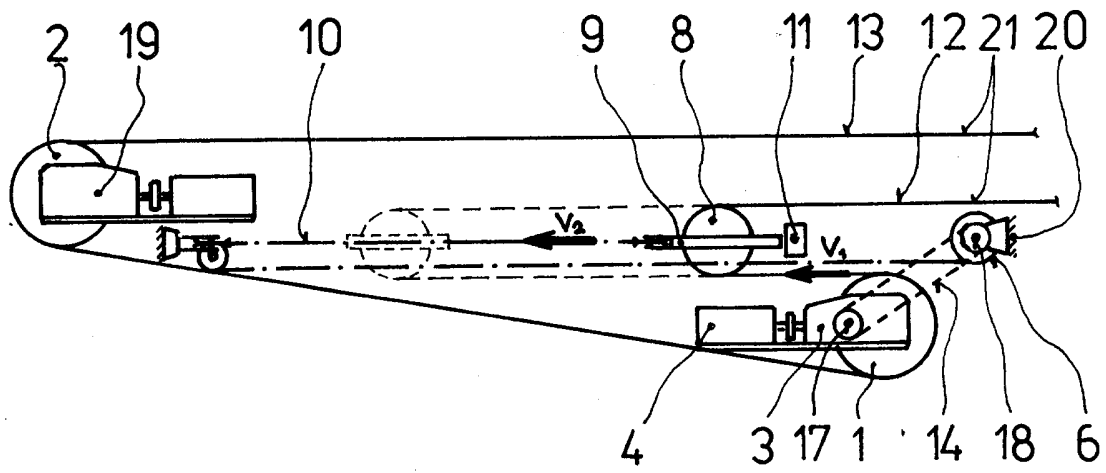
Při použití automatizačních prostředků je možno vypustit i doraz 11. Počáteční napínací sílu je pak možno ustavit na základě údajů z čidla snímače tahu, které je součástí automatizačních prostředků.

## P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

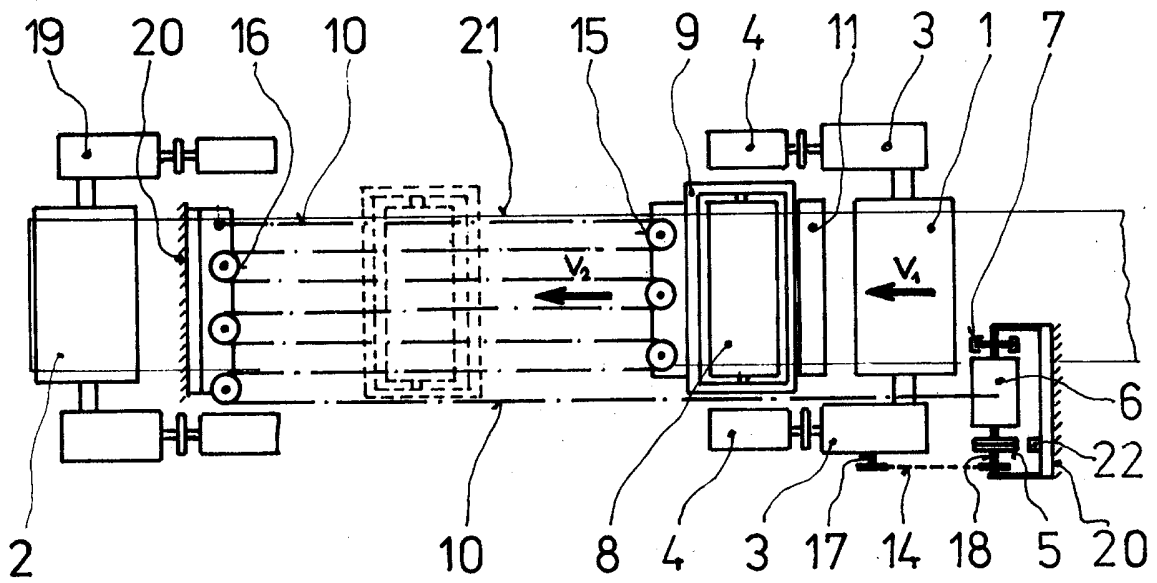
1. Napínací zařízení pásového dopravníku, zejména pro dálkovou pásovou dopravu, jež je opatřeno napínacím bubnem otočně uloženým na napínacím vozíku, přičemž napínací vozík je suvně uložen na rámu a na rámu jsou otočně uloženy navíjecí buben a hnací buben a navíjecí buben je opatřen lanem, které je spřaženo s napínacím vozíkem vyznačující se tím, že mezi navíjecím bubnem (6) a hnacím bubnem (1) je upraveno ústrojí (14) pro přenos kroutícího momentu o stálém převodovém poměru, přičemž celkový převod mezi hnacím bubnem (1) a napínacím vozíkem (9) daný poměrem mezi obvodovou rychlostí ( $v_1$ ) hnacího bubnu (1) a posuvnou rychlostí ( $v_2$ ) napínacího vozíku (9) je roven 1,9 a mezi hnacím bubnem (1) a navíjecím bubnem (6) je upraveno prokluzové ústrojí (5), které je opatřeno prostředky pro nastavení momentu prokluzu.

2. Napínací zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že prokluzové ústrojí (5) je opatřeno čidlem (22) prokluzu, které je spřaženo jednak s odpovídajícím zařízením upraveným na prokluzovém ústrojí (5) a jednak s brzdou (7), která je upravena mezi navíjecím bubnem (6) a rámem (20).

1 list výkresů



OBR. 1



OBR. 2