

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

297 947

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

D07B 1/16 (2006.01)

D07B 1/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1999-3766**
(22) Přihlášeno: **22.10.1999**
(30) Právo přednosti: **23.10.1998 EP 1998/98811068**
(40) Zveřejněno: **17.05.2000**
(**Věstník č. 5/2000**)
(47) Uděleno: **23.03.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **02.05.2007**
(**Věstník č. 18/2007**)

(56) Relevantní dokumenty:

EP 0252830; CH 644413; EP 0672781; US 4887422.

(73) Majitel patentu:

INVENTIO AG, Hergiswil, CH

(72) Původce:

De Angelis Claudio Dipl. Ing., Luzern, CH

(74) Zástupce:

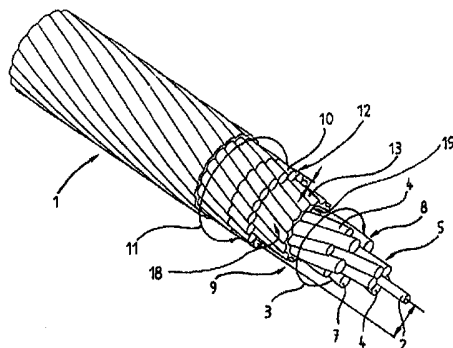
Dr. Karel Čermák, Národní třída 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

Lano z chemických vláken

(57) Anotace:

Lano z chemických vláken sestává z alespoň jedné vnitřní a jedné vnější koncentrické vrstvy navzájem spletených nosných pramenů (2, 4, 7, 10) z chemických vláken a z mezivrstvy (13) ve tvaru hadice obalující vnitřní vrstvu (5, 8) pramenů (4, 7), uspořádané mezi vnitřní vrstvou (5, 8) pramenů (4, 7) a vnější vrstvou (12) pramenů (10). Mezivrstva (13) má jednu plášťovou plochu přizpůsobenou vnějšímu obrysu sousedící vnitřní vrstvy (8) pramenů (4) a jednu plášťovou plochu přizpůsobenou vnitřnímu obrysu sousedící vnější vrstvy (12) pramenů (10).



CZ 297947 B6

Lano z chemických vláken

Oblast techniky

5

Vynález se týká lana z chemických vláken sestávající z alespoň jedné vnitřní a jedné vnější koncentrické vrstvy navzájem spletených nosných pramenů z chemických vláken a z mezivrstvy ve tvaru hadice obalující vnitřní vrstvu pramenů, uspořádané mezi vnitřní vrstvou pramenů a vnější vrstvou pramenů.

10

Dosavadní stav techniky

15

Běžná lana jsou v transportní technice, zejména u výtahů, jeřábů nebo bagrů, důležitým, silně namáhaným konstrukčním prvkem. Obzvláště jsou namáhána lana poháněná nebo ovinutá přes lanové kotouče, jak je tomu například u konstrukcí výtahů.

20

U obvyklých konstrukcí výtahů jsou kabiny vedeny ve výtahové šachtě, přičemž rám kabiny je prostřednictvím lana spojen s protizávažím. Za účelem spouštění, respektive zvedání, kabiny společně s protizávažím je lano vedeno přes hnací lanový kotouč, který je poháněn motorem. Moment, kterým je lano poháněno, je přitom vždy závislý na třecí síle, která je podmíněna úhlem ovinutí lana na lanovém kotouči. Přitom je lano vystaveno velkému příčnému napětí. Při ovinutí lana na hnacím lanovém kotouči dochází při jeho zatížení k relativním pohybům mezi jednotlivými prameny lana, které jsou pak důsledkem rozdílných tahových napětí v jednotlivých prame-
nech. To samé se týká i lana navinutého na lanovém bubnu, který bývá rovněž používán jak u výtahů, tak u jeřábů.

25

30

Jako příslušenství výtahů bývají obvykle používána lana podstatně větších délek, přičemž z energetických důvodů by měla tato lana vykazovat co možno nejmenší hmotnost. Tyto požadavky splňují chemická vlákna o vysoké pevnosti, zhotovená například z aromatických polyamidů s vysoce stupňovitě orientovanými molekulárními řetězci.

35

Lana zhotovená z aromatických polyamidů vykazují při stejném příčném průřezu v porovnání s běžně používanými ocelovými lany podstatně vyšší nosnost a jen pětinu až šestinu specifické váhy ocelových lan. Oproti oceli vykazují vlákna z aromatických polyamidů, v důsledku stavby jejich atomů, jen nepatrné poměrné prodloužení, avšak menší příčnou pevnost.

40

45

Z evropského patentového spisu 0 672 781 A1 je známé lano paralelně spletené z pramenů zhotovených z aromatických polyamidů. Mezi vnější a vnitřní vrstvu pramenů je vložena mezi-
vrstva, která brání vzájemnému kontaktu pramenů různých vrstev, čímž je podstatně zmenšeno opotřebení pramenů, vzniklé v důsledku jejich vzájemného tření. Dosud zmíněná lana zhotovená z aromatických polyamidů poskytují se zřetelem na trvanlivost uspokojivé hodnoty, pokud se týká odolnosti proti otěru a vyšší pevnosti v ohybu. U splétaných lan z chemických vláken však vzniká možnost vzájemného posuvu pramenů vůči mezivrstvě, čímž vzniká nerovnoměrné zatíže-
ní jednotlivých pramenů. Tato skutečnost může vést ke snížení udávané pevnosti lana, popřípadě k její ztrátě.

Podstata vynálezu

50

Úkolem vynálezu je odstranit nevýhody známých lan z chemických vláken a zlepšit vnitřní přenos sil v lanu z chemických vláken.

Uvedený úkol splňuje lano z chemických vláken sestávající z alespoň jedné vnitřní a jedné vnější koncentrické vrstvy navzájem spletených nosných pramenů z chemických vláken a z mezivrstvy ve tvaru hadice obalující vnitřní vrstvu pramenů, uspořádané mezi vnitřní vrstvou pramenů a vnější vrstvou pramenů, podle vynálezu, jehož podstatou je, že mezivrstva má jednu plášťovou plochu přizpůsobenou vnějšímu obrysu sousedící vnitřní vrstvy pramenů a jednu plášťovou plochu přizpůsobenou vnitřnímu obrysu sousedící vnější vrstvy pramenů.

Lano z chemických vláken podle vynálezu může být označováno jako dopravní lano nebo nosné lano. Pod tímto pojmem se přitom rozumí běžné lano, které bývá také někdy označováno jako tažné lano, popřípadě hnací lano.

Podle výhodného provedení je součinitel u tření mezi prameny a mezivrstvou je větší než $u=0,15$.

Celkové prodloužení mezivrstvy je s výhodou větší než maximálně nastávající relativní pohyb pramenů mezi sebou.

Plášťové plochy mezivrstvy jsou s výhodou vytvořeny žlábkované se žlábků.

Žlábků jsou s výhodou vytvořeny ve tvaru šroubovice, přičemž směr vinutí na vnější plášťové ploše mezivrstvy je opačný ke směru vinutí žlábků na vnitřní plášťové ploše.

Výhody docílené řešením podle vynálezu spočívají v tom, že mezivrstva přizpůsobená obrysům ohraničujícím vnitřní a vnější vrstvy pramenů, vytváří povrchové plochy s větší kontaktní plochou vzhledem k pramenům. V důsledku pevné vazby vnitřních a vnějších vrstev pramenů je dosaženo vyšší pevnosti v kroucení. U zatížených lan brání profilovaná mezivrstva podle vynálezu kroucení lana, a to nezávisle na druhu působícího kroučícího momentu. Mezivrstva podle vynálezu v podstatě přemostňuje prostory, které se vyskytují mezi jednotlivými prameny. Při zatížení lana tak dosáhne zvětšené opěrné a/nebo nosné plochy mezivrstvy. Výsledkem toho je rovnoměrné rozdělení momentů po celé obvodové ploše mezivrstvy. Síla působící ve vnější vrstvě pramenů přitom nepůsobí jako dosud jako příčná síla působící na vrcholy zaoblení jednotlivých pramenů vnitřní vrstvy, nýbrž je velkoplošně rozdělena po celé obvodové ploše mezivrstvy. V důsledku vlastní elasticity může mezivrstva zachycovat rozdílné délkové pohyby sousedních pramenů, aniž by docházelo k relativnímu posunu pramenů vzhledem k mezivrstvě. Tím jsou dosaženy výhody se zřetelem na ohebnost a ohybové změny.

Přehled obrázků na výkresech

Další podrobnosti a výhody provedení mezivrstvy podle vynálezu jsou blíže objasněny na základě příkladného provedení, znázorněného na přiložených výkresech, kde znázorňují

obr. 1 perspektivní zobrazení nosného lana s mezivrstvou,

obr. 2 čelní pohled na příčný řez nosným lanem podle obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

Lano 1 z chemických vláken, znázorněné na obr. 1, může být použito jako závěsný a transportní prvek výtahu. Lano 1 je vytvořeno z jednopramenného jádra 2, kolem něhož je v jednom směru 3 vinutí ve tvaru šroubovice navinuto pět stejných pramenů 4 tvořících první vnitřní vrstvu 5. Druhou vnitřní vrstvu 8 tvoří deset pramenů 4, 7, navinutých na první vnitřní vrstvu 5 ve stejném směru 3 vinutí.

Druhá vnitřní vrstva 8 tedy sestává ze dvou druhů pramenů 4, 7, uspořádaných vždy střídavě vedle sebe. Na obr. 2 znázorněný příčný průřez lanem 1 blíže objasňuje střídavé uspořádání pěti pramenů 7 o větším průměru, které jsou šroubovitě navinuty a vtěsnány v prohlubních první vnitřní vrstvy 5, zatímco zbývajících pět pramenů 4, jejichž průměr je stejný jako průměr pramenů 4 první vnitřní vrstvy 5, doléhá na vrcholy oblouků pramenů 4. první vrstvy 5 a vyplňují tak mezery mezi dvěma sousedními prameny 7 o větším průměru. Tímto provedením je vytvořeno dvojité, ve stejném směru vinuté lanové jádro 9 s téměř kruhovým vnějším obrysem, které společně s dále popsanou mezivrstvou 13 poskytuje dříve zmíněné výhody. Při podélném zatížení lana 1 vzniká paralelním zkrucováním lanového jádra 9 krouticí moment, který působí opačně vzhledem ke směru 3 vinutí lanového jádra 9. Na lanovém jádru 9 je v opačném směru 11 vinutí navinuto sedmáct pramenů 10, tvořících vnější vrstvu 12 vinutého lana. Poměr délek vinutí pramenů 10 nacházejících se ve vnější vrstvě 12 vzhledem k poměru délek vinutí pramenů 4, 7 vnitřních vrstev 5, 8 činí u zde znázorněného příkladného provedení 1, 6. Zkrut pramenů 10 vnější vrstvy 12 vytváří při zatížení krouticí moment, který působí v opačném směru vzhledem ke směru 11 vinutí.

Mezi prameny 4, 7 vnitřní vrstvy 8 a vnější vrstvou 12 pramenů 10 vinutou v opačném směru 11 vinutí se nachází mezivrstva 13. Mezivrstva 13 je zhotovena z pružného přetvárného materiálu, například z polyuretanu nebo elastomeru, přičemž tato mezivrstva 13 je na zkroucené lanové jádro 9 nastříknuta, popřípadě nanášena vytlačováním. Přitom je čerstvě nanášená mezivrstva 13 plasticky tvarována, čímž těsně přilehne na obvodové obrysy vnitřní vrstvy 8 a vnější vrstvy 12 a zároveň vyplní všechny meziprostory, přičemž svazky pramenů vytlačí v mezivrstvě 13 žlábků 18, 19.

Takto profilovaná mezivrstva 13 ve tvaru hadice obaluje vnitřní vrstvu 8 a brání tak vzájemnému kontaktu pramenů 4, 7 s prameny 10. Tímto způsobem je tak zamezeno vzájemnému posuvu jednotlivých pramenů 4, 7, 10 a tím i jejich vzájemnému tření při pohybu lana 1 přes zde blíže neznázorněný lanový nebo hnací kotouč. Další účinek mezivrstvy 13 při zatížení lana 1 spočívá v přenosu krouticího momentu, vzniklého ve vnější vrstvě 12 do vnitřní vrstvy 8 pramenů 7, a tím i do lanového jádra 9, jehož paralelní vinutí vytváří opačně orientovaný krouticí moment, směřující proti směru vinutí 3.

Současné je třecí odpor mezi $n > 0,15$ zvolen tak, aby nedocházelo k téměř žádnému relativnímu pohybu mezi prameny a mezivrstvou 13, neboť v důsledku pružné deformace mezivrstvy 13 dojde k vyrovnání těchto relativních pohybů. Elasticita mezivrstvy 13 je větší než elasticita materiálu, z něhož jsou prameny zhotoveny, čímž je zamezeno jejich předčasnému poškození. Na druhé straně je celkové relativní prodloužení zvoleného materiálu mezivrstvy 13 v každém případě větší, než maximálně se vyskytující vzájemný relativní pohyb pramenů 4, 7, 10.

V závislosti na volbě tloušťky 20 mezivrstvy 13 je dána radiální vzdálenost vnější vrstvy 12 od středové osy lana 1, a tím i poměry krouticích momentů, které působí v zatíženém lanu 1, což znamená, že navzájem opačné krouticí momenty, působící ve vnější vrstvě 12 a paralelně zkrucovaném lanovém jádru 9, mohou být vzájemně neutralizovány. Se zvětšujícím se průměrem pramenů 10, popřípadě pramenů 4, 7 bývá volena i větší tloušťka 20 mezivrstvy 13. V každém případě je však tloušťka 20 mezivrstvy 13 dimenzována tak, že v zatíženém stavu lana 1, při zcela vyplněných meziprostorech 21, 22, činí zbytková tloušťka mezivrstvy 13 mezi prameny 4, 7, 10 sousedních vrstev 8, 12, nejméně 0,1 mm. Plasticky tvarovatelná mezivrstva 13 způsobuje rovnoměrný přenos momentů po celé obvodové ploše. Objem meziprostorů 21, 22 mezi jednotlivými prameny může být v důsledku jejich střídavého uspořádání, tj. střídavého uspořádání pramenů 7 o větším průměru s prameny 4 o menším průměru, zcela minimalizován.

Lano podle vynálezu může být použito pro různá zařízení transportní techniky, například pro výtahy, zařízení těžních jam v hornictví, pro nákladní jeřáby ve stavebnictví nebo lodní jeřáby, pro lanovky nebo lyžařské vleky, nebo jako tažný prostředek pro pohyblivé schody. Pohon lana

může být uskutečněn buď hnacími lanovými kotouči za působení tření, nebo prostřednictvím otočného lanového bubnu, na kterém je lano navinuto.

5

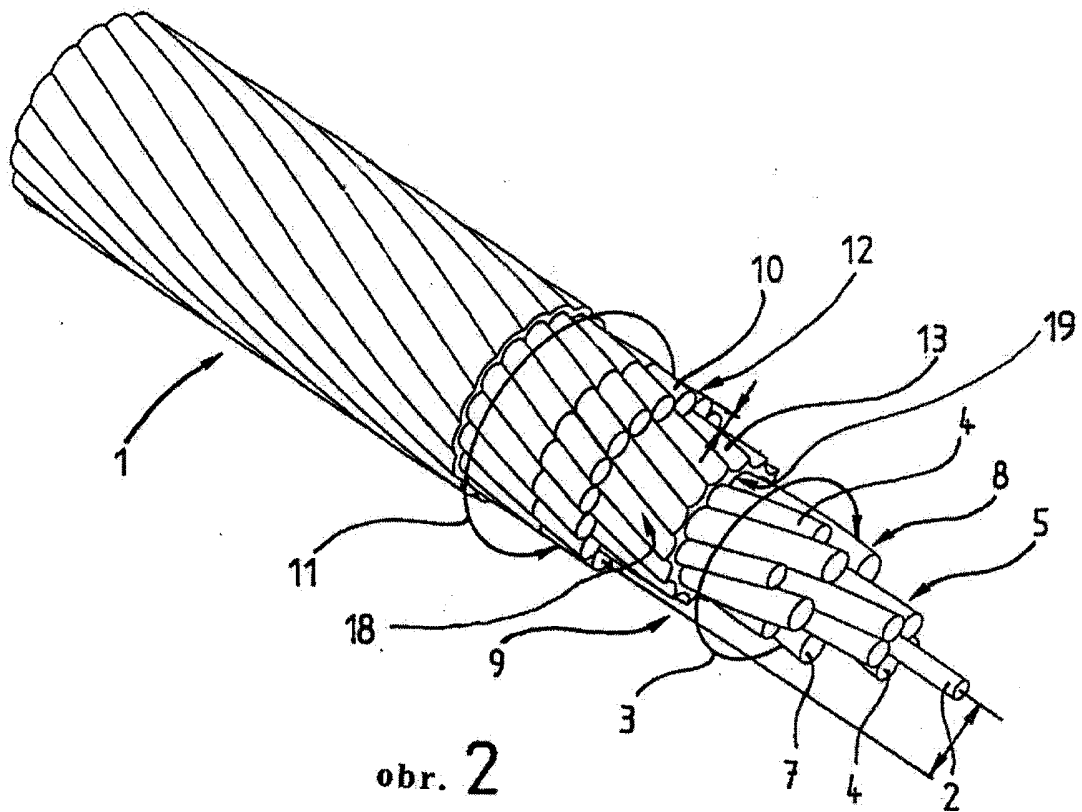
PATENTOVÉ NÁROKY

- 10 1. Lano z chemických vláken sestávající z alespoň jedné vnitřní a jedné vnější koncentrické vrstvy navzájem spletených nosných pramenů (2, 4, 7, 10) z chemických vláken a z mezivrstvy (13) ve tvaru hadice obalující vnitřní vrstvu (5, 8) pramenů (4, 7), uspořádané mezi vnitřní vrstvou (5, 8) pramenů (4, 7) a vnější vrstvou (12) pramenů (10), **vyznačující se tím**, že mezivrstva (13) má jednu plášťovou plochu přizpůsobenou vnějšímu obrysu sousedící vnitřní
15 vrstvy (8) pramenů (4, 7) a jednu plášťovou plochu přizpůsobenou vnitřnímu obrysu sousedící vnější vrstvy (12) pramenů (10).
2. Lano z chemických vláken podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že součinitel u tření mezi prameny (4, 7, 10) a mezivrstvou (13) je větší než $u=0,15$.
- 20 3. Lano z chemických vláken podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že celkové prodloužení mezivrstvy (13) je větší než maximálně nastávající relativní pohyb pramenů (4, 7, 10) mezi sebou.
- 25 4. Lano z chemických vláken podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že plášťové plochy mezivrstvy (13) jsou vytvořeny žlábkované se žlábký (18, 19).
- 30 5. Lano z chemických vláken podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že žlábký (18) jsou vytvořeny ve tvaru šroubovice, přičemž směr (11) vinutí na vnější plášťové ploše mezivrstvy (13) je opačný ke směru (3) vinutí žlábků (19) na vnitřní plášťové ploše.

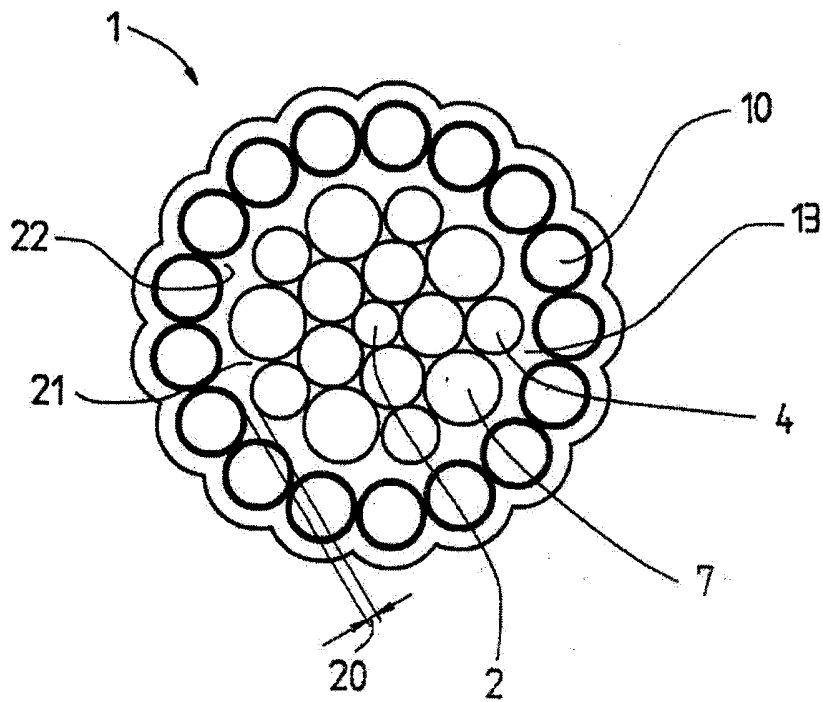
1 výkres

35

obr. 1



obr. 2



Konec dokumentu