

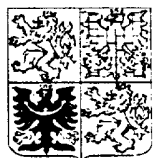
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

284 120

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **541-95**

(22) Přihlášeno: **24. 08. 93**

(30) Právo přednosti:
04. 09. 92 GB 92/9218789
19. 04. 93 GB 93/9308020

(40) Zveřejněno: **13. 12. 95**
(Věstník č. 12/95)

(47) Uděleno: **15. 06. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **12. 08. 98**
(Věstník č. 8/98)

(86) PCT číslo: **PCT/GB93/01803**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 94/05920**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
F 16 B 37/12
E 01 B 9/16

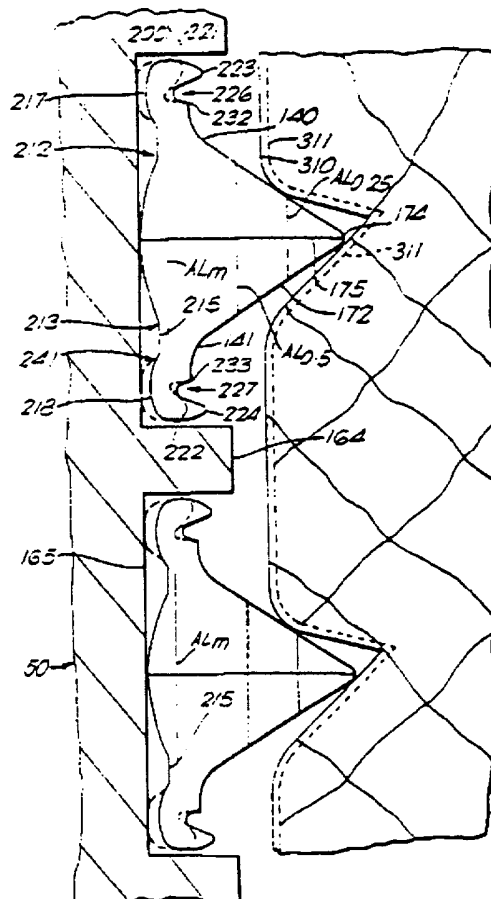
(73) Majitel patentu:
Multiclip Company Limited, Addlestone, GB;

(72) Původce vynálezu:
Morton Reginald Frederick, Liskeard, GB;

(74) Zástupce:
Čermák Karel JUDr., Národní tř. 32, Praha
1, 11000;

(54) Název vynálezu:
Spirálový element

(57) Anotace:
Spirálový element (140) je pro zlepšení sevření kolejnicového šroubu, např. ve formě vrtule (20), ve dřevě nebo jiném vhodném materiálu, např. v materiálu pražce. Spirálový element (140) má na dolním konci středový axiální hnací čep, pomocí něhož je zašroubován do drážky ve dřevě. Spirálový element (140) má v průřezu tvar trojúhelníku opatřeného výstupky (200, 201) vystupujícími ven za boční plochy průřezu. Vrchol (174) trojúhelníkového průřezu spirálového elementu (140) směřuje ven a zařezává se do staré drážky ve dřevě, zatímco výstupky (200, 201) dosedají na boky závitů vrtule (20) zašroubované do spirálového elementu (140).



CZ 284 120 B6

Spirálový element

Oblast techniky

5 Vynález se týká spirálového elementu pro zvýšení odolnosti proti vytažení šroubu provedeného z tvrdého materiálu, umístěného v díře v tělese provedeném z materiálu, který je měkkší, než materiál šroubu, přičemž spirálový element je válcový nebo se zužuje směrem k jednomu konci a je na jednom konci, neboli užším konci, když je zúžen, zatočen dovnitř pro umožnění zachycení hnacího čepu vkladacím nástrojem vloženým dolů do vnitřku spirálového elementu
10 tak, že spirálový element může být zašroubován do díry ze svého spodního konce. Spirálový element představuje pojistné zařízení proti povolení šroubu v materiálu, v němž je zašroubovaná, dále zařízení zlepšující sevření šroubu v materiálu, kterým může být dřevo nebo plast nebo kompozitní materiál, nebo slouží pro obnovení sevření šroubu v díře vytvořené šroubem
15 zašroubovaným v materiálu po určité době použití. Vynález se zejména týká řešení odstraňujícího problémy šroubů, neboli vrtulí, k připevňování kolejnic, přičemž však není omezen na toto použití, i když následující popis se týká zejména provedení spirálového elementu aplikovaného na uvedené vrtule.

20

Dosavadní stav techniky

Řešení podle vynálezu představuje vylepšení nebo úpravu spirálového elementu určeného pro vložení do základního materiálu, který je popsán a znázorněn v evropské patentové přihlášce
25 EP-B-188490 téhož přihlašovatele.

V tomto dřívějším dokumentu je spirálový element proveden s konstantním příčným rozměrem po celé své délce a je vytvořen jako spirála, která má vnitřní průměr, který se mírně zužuje pod konstantním úhlem od jejího horního konce k jejímu dolnímu konci. Její vnější průměr se proto rovněž mírně zužuje, ačkoli i provedení, u nichž má šroubovice konstantní průměr, jsou zahrnuta
30 do známých provedení.

Šroubovicový nebo spirálový element má průřez tvaru trojúhelníku, jehož vrchol vyčnívá ven, stěny trojúhelníku jsou přímé a základna trojúhelníku je přímá nebo má tvar hrotu šípů.
35 U komerčního výrobku je základna zakřivena do v podstatě eliptického tvaru. Dolní konec spirály je zatočen směrem k ose a potom zahnut zpět nahoru ve směru osy, aby vytvořil takzvaný hnací čep.

Spirálový element se vloží do díry v pražci tak, že se nasadí na vkladací nástroj, který je opatřen spirálovou drážkou na svém vnějším povrchu, v níž je uložen spirálový element, a axiální dírou, do níž je zasunut axiální hnací čep spirálového elementu, když je spirálový element plně našroubován na vkladací nástroj. V tomto stavu tvoří uložení axiálního hnacího čepu tvořené v nástroji axiální dírou ovládací prvek, pomocí něhož se celá sestava může snadno zašroubovat do díry v pražci. Otáčením vkladacího nástroje v opačném směru se tento vkladací nástroj vyšroubuje a spirálový element zůstane v díře. Tato koncepce je velmi účinná, neboť umožňuje
45 pevné uložení spirálového elementu z měkkého kovu, například hliníku, v díře a je využita u řešení podle vynálezu.

Při rešerši bylo zjištěno množství vložek navržených pro vyztužení dřev ve dřevě nebo kovu, viz například dokumenty DE 51016 (ADAMS, 1889), DE-C-126935 (THOLLIER, 1901), DE-C-144331 (THOLLIER, 1902), US 730585 (THOLLIER, 1903), GB 21852/1905 (FARRINGTON, 1906), "Der Eisenbahn-bau der Gegenwart" pd BARKHAUSENA a kol. (str. 213, publikovaná nakladatelstvím C. W. Kreidet, Wiesbaden 1908), US 1011392 (THOLLIER, 1911), GB-A-179144 (AARTS, 1923), NL 21113 (KLOET, 1930), DE 588968
50

(STREIT, 1933), GB-A-449916 (STREIT, 1936), US 2150876 (CAMINEZ, 1939), US 2520232 (BEREZA, 1950), FR-A-990787 (STREIT, 1951), GB 759302 (HELICOIL, 1956), LU-A-39292 (GOMER, 1960), DE 1016066 (HELICOIL, 1958), GB 1289718 (NEUMANN, 1972), GB 2048739 (MITE, 1980), EP 0090698 A (OTALU, 1983) a GB 2184808 (MULTICLIP, 1987).

Výrobek uvedený v EP-B-188490 má perfektní provedení, avšak v určitých situacích, kde železniční kolejnice nesou velmi vysoká zatížení, je zapotřebí dokonce ještě lepšího vyztužení nebo zesílení starých děr v pražcích. Po pečlivých pozorováních a výzkumech bylo zjištěno, že jedním z vlivů ovlivňujících kvalitu zesílení je relativní pohyb mezi spirálovým elementem a vrtulí v podélném směru.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje spirálový element pro zvýšení odolnosti proti vytažení šroubu provedeného z tvrdého materiálu, umístěného v díře v tělese provedeném z materiálu, který je měkčí, než materiál šroubu, přičemž spirálový element je válcový nebo se zužuje směrem k jednomu konci a je na jednom konci, neboli užším konci, když je zúžen, zatočen dovnitř pro umožnění zachycení hnacího čepu vkladacím nástrojem vloženým dolů do vnitřku spirálového elementu tak, že spirálový element může být zašroubován do díry ze svého spodního konce, přičemž spirálový element je proveden z materiálu, jehož tvrdost je menší než tvrdost materiálu šroubu a větší než tvrdost materiálu, v němž je šroub zašroubován, a že průřez spirálového elementu má v podstatě tvar trojúhelníku, jehož základní plocha je přivrácená k ose spirálového elementu a boční stěny směřují ven od osy a spojují se ve vrcholu, který může být ostrý nebo poněkud otupený nebo zaoblený, podle vynálezu, jehož podstatou je, že základní plocha je zakřivená a vystupuje ven do křídel nebo výstupků vystupujících za boční plochy, přičemž boční stěny jsou přímé nebo zakřivené a výstupky jsou zaoblené, a přičemž výstupky mají tvar, aby se zbortily nebo přehnuly při záběru s boky šroubu.

Výše uvedený negativní vliv ovlivňující kvalitu zesílení byl snížen pečlivým novým provedením průřezů částí spirálového elementu. Nepostačilo pouhé zvětšení plochy základny spirálového elementu. Bylo zapotřebí překonat přídavné třecí síly při vkládání a změnit tvar tak, že hmotnost spirálového elementu se nežádoucím způsobem nezvýšila. Toho bylo dosaženo provedením spirálového elementu tak, aby měl nejprve pouze bodový kontakt se šroubem při zašroubovávání šroubu do spirálového elementu vloženého do dřeva.

Boční plochy jsou s výhodou v blízkosti vrcholu přímé.

Boční plochy jsou s výhodou vně zakřiveny, aby přecházely do křídel nebo výstupků.

Nejkrajnější části křídel nebo výstupků určují celkovou délku závitu a přímka spuštěná z vrcholu na střed této délky a na základnu určuje výšku neboli radiální rozměr závitu, tedy vzdálenost vrcholu od základny, a bude dále označována jako těžnice. Závit je s výhodou symetrický vůči těžnici. Výstupky mají s výhodou stejnou velikost a tvar. Vrtule mají většinou závity, jejichž jeden bok je skloněn pod úhlem 15° a druhý bok pod úhlem 45° vůči poloměru šroubu, takže navzájem svírají úhel asi 60° .

Některý šroubovicový závit jádra má horní šikmý bok skloněný pod větším úhlem vůči podélné ose vrtule, a dolní šikmý bok skloněný pod menším úhlem, přičemž velmi zřídka se vyskytují provedení se stejným úhlem sklonu 30° obou boků.

Podle výhodného provedení vynálezu má spirálový element poměr maximální axiální délky (AL_m) průřezu k axiální délce ($AL_{0,5}$), totiž délce kolmé k těžnici a upravené v polovině

vzdálenosti od vrcholu průřezu k základně průřezu trojúhelníkového tvaru, tedy $AL_m/AL_{0,5}$ větší než 1,9:1, s výhodou alespoň 2,0:1, například alespoň 2,1:1, 2,2:1 nebo 2,3:1 nebo 2,4:1 nebo 3:1, 4:1, 5:1 nebo 6:1 nebo větší, například v rozsahu od 2,0:1 do 7:1, s výhodou v rozsahu od 2:1 do 5:1, například od 2:1 do 4:1 nebo do 2,2:1 do 3,5:1.

5

Vztah poměru axiální délky k výšce při dané výšce s výhodou vyhovuje následujícímu požadavku:

$$AL_m/H_m > AL_{0,5}/H_{0,5} \geq AL_{0,25}/H_{0,25},$$

10

kde $H_{0,5}$, $H_{0,25}$ a H_m jsou vzdálenosti od vrcholu do poloviny vzdálenosti mezi vrcholem a základnou, do čtvrtiny této vzdálenosti a do bodu na těžnici, v němž je axiální délka maximální, přičemž $AL_{0,25}$ je axiální délkou ve čtvrtině vzdálenosti od vrcholu k základně průřezu trojúhelníkového tvaru.

15

Podle výhodného provedení vynálezu mají výstupky složitější tvar, přičemž jsou tvarovány tak, že při zašroubovávání šroubu dojde tlakem boků jeho závitu k jejich zborcení nebo složení. S výhodou jsou výstupky opatřeny zářezy odvrácenými směrem ven od základny průřezu spirálového elementu. Složení nebo zborcení výstupků při záběru se šroubem je usnadněno právě těmito zářezy, přičemž může být upraven pouze jediný zářez nebo více než jeden zářez na každém výstupku. Tyto zářezy mohou mít v průřezu tvar V nebo U nebo i jiný vhodný tvar. Výstupky v nezkroutěném tvaru mají hruškový tvar, který může zasahovat dozadu, to jest směrem od vrcholu a k základně průřezu spirálového elementu a mohou dosahovat do stejné úrovně jako tato základna nebo dokonce zasahovat za ni.

20

25

Osa zářezu vystupuje směrem ven s odklonem od těžnice průřezu spirálového elementu, tedy není skloněna směrem k ní nebo s ní rovnoběžná. Tato konstrukce je snazší pro výrobu vytlačováním, protože průřez má stabilní rozměry a tvar. Tato konstrukce rovněž znamená menší odpor pro zavádění šroubu, přičemž je stále dosaženo výborného sevření šroubu po jeho úplném zašroubování.

30

Je-li šroubem takzvaná vrtule, dodává se souprava dílů sestávající z vrtule a spirálového elementu, přičemž sousední závity spirálového elementu jsou uloženy mezi sousedními závity vrtule a výstupky spirálového elementu jsou dimenzovány tak, aby dosedaly na skloněný horní a dolní bok sousedních závitů.

35

Tím je možné použití spirálového elementu s jakoukoli vrtulí, přičemž je výhodné provedení závitů spirálového elementu symetricky kolem těžnice. Řešení podle vynálezu však není omezeno na přesně symetrické provedení nebo samozřejmě na symetrické provedení vůbec, nýbrž jeden výstupek může zasahovat dále a/nebo může být tlustší než druhý výstupek nebo může být tenčí a zasahovat dále než druhý.

40

Plocha základny závitu je s výhodou provedena tak, aby měla odstup od jádra šroubu mezi sousedními závity alespoň na začátku vkládání šroubu do spirálového elementu.

45

Stejně jako v řešení podle EP-B-188490 je spirálový element vyroben z materiálu, který je tvrdší než materiál substrátu, tedy materiálu, do něhož je spirálový element zašroubován, například dřeva, jako je mahagonové dřevo nebo dřevo blahovičnicku, nebo měkkého dřeva, z něhož se obvykle železniční pražce vyrábějí, avšak je měkčí, než materiál vrtule, kterým je obvykle litina nebo ocel. Materiál spirálového elementu může být rovněž měkčí, než drát z tvrdé mosazi. Typickými vhodnými materiály jsou materiály s tvrdostí stejného řádu, jakou mají hliníkové slitiny popsané v dřívějším výše uvedeném dokumentu přihlašovatele.

50

Jedním vhodným materiálem pro spirálový element je slitina hliníku s označením HE9. Tato slitina, která vyhovuje normě BS 1474 No. 6060 TF, má konvenční mez kluzu 0,2 % o hodnotě 160 MPa, mez pevnosti v tahu 185 MPa a tažnost neboli poměrné prodloužení při přetržení o hodnotě 7 %. Její složení je následující: 0,2-0,6 % Si, 0,35 % Fe, 0,1 % Cu, 0,1 % Mn, 0,45-0,9 % Mg, 0,1 % Cr, 0,1 % Zn, 0,1 % Ti a zbytek hliník.

Další slitiny, které jsou vhodné pro výrobu spirálového elementu, jsou uvedeny v tabulce 1 s jejich fyzikálními vlastnostmi.

10

Tabulka 1

Slitina	mez pevnosti		
	mez kluzu 0,2 % MPa	v tahu MPa	prodloužení %
HE9-6063 TB	70	130	14
HE30-6082 TB	120	190	14
HE30-5083 O	125	275	13
HE9-6063 TE	110	150	7

Tyto materiály, které mají mez pevnosti v tahu v rozsahu od 130 do 275 MPa a poměrné prodloužení v rozsahu od 7 do 14 %, jsou vhodnými materiály pro spirálový element.

Bylo rovněž zjištěno, že spirálový element by měl být vyroben z materiálu, který, i když je dosti tvrdý pro vniknutí do dřeva, ať už je tvrdé, jako mahagon, nebo měkké, které se používá na výrobu prachů, je dosti měkký nebo tvárný, aby se přizpůsobil závitům vrtule bez pěchování těchto závitů.

Spirálový element je účinně sevřen závitěm šroubu neboli vrtule a dřevem, do něhož je zatlačen, a aby se přizpůsobil závitům, musí být těmito závity vrtule vytlačován nebo vytahován, když je vrtule zašroubována.

Navíc spirálový element dobře vyplní díru ve dřevě, a proto skutečnost, že se může přizpůsobit vrtuli, napomáhá dosažení těsného sevření v této díře.

Spirálový element by měl být zašroubován do prachce do asi 3/4 délky závitu vrtule, avšak rovněž může dojít k určitému natažení spirálového elementu do délky. Ještě nebylo s jistotou zjištěno, jaký mechanismus zde přesně působí, avšak bylo zjištěno, že u vrtule z měkké oceli a u tvrdého nebo měkkého dřeva používaného často pro prachce je uvedená slitina hliníku velmi dobře vhodná.

Dále se předpokládá, že pro provedení spirálového elementu budou vhodné i jiné materiály, které nejsou nutně kovy, a které mají podobnou tvrdost a tažnost, kujnost, tvárnost nebo prodloužení jako hliníkové slitiny.

40

Přehled obrázků na výkresech

- Vynález bude dále blíže objasněn na různých příkladech provedení spirálového elementu, přičemž pro ilustraci bude popsáno jedno příkladné provedení nástroje, podle přiložených
 5 výkresů, na nichž
- obr. 1 znázorňuje v podélném řezu část dřevěného prazce a spodní část spirálového elementu dřívějšího provedení po jeho vložení do staré díry, z níž byla uvolněna a vytažena vrtule, přičemž
 10 stará vrtule je částečně zašroubována zpět do díry, a přičemž na levé polovině od podélné osy není zakreslena vrtule, takže je zde vidět pouze kovový spirálový element, přičemž odtážený povrch dřeva je schematicky znázorněn na pravé polovině (jedná se o obr. 1 z dřívějšího dokumentu EP 188490 B1 stejného přihlašovatele, jehož předmět je nejbližším řešením, které je předmětem této přihlášky vylepšeno),
- 15 obr. 2 v nárysu a podélném řezu vkladací nástroj podle EP 188490 B1 se spirálovým elementem podle EP 188490 B1 navinutým na vkladací nástroj, přičemž spirálový element je plně vložen do prazce těsně před začátkem vyšroubovávání vkladacího nástroje, který ponechá spirálový element v díře připravený pro vložení vrtule,
- 20 obr. 3 podélný řez podobný obr. 1 ve velmi zvětšeném měřítku oproti obr. 1 a 2, přičemž znázorňuje část vrtule, právě když má být zašroubována do prvního provedení spirálového elementu podle vynálezu, z něhož je znázorněn jen jeden závit,
- 25 obr. 4 pohled a podélný řez podobný obr. 2 ve stejném měřítku jako obr. 3, přičemž znázorňuje část vkladacího nástroje a jeden závit spirálového elementu podle prvního provedení podle vynálezu,
- 30 obr. 5 podélný řez podobný jako na obr. 1, avšak ve stejném měřítku jako obr. 3, znázorňující zcela zašroubovanou vrtuli a spirálový element podle prvního provedení, zašroubovaný do dřeva prazce a zborcený tak, aby se přizpůsobil závitům vrtule,
- 35 obr. 6 pohled a podélný řez podobný obr. 4, avšak v menším měřítku, znázorňující schematicky rozsah, do něhož zasahuje spirálový element s modifikovaným provedením podle vynálezu, který je zatlačován směrem ven z vkladacího stavu do konečného stavu,
- 40 obr. 7 pohled a podélný řez jako na obr. 6, znázorňující, jak se spirálový element přizpůsobí vrtuli,
- obr. 8 až 12 znázorňují druhé provedení spirálového elementu podle vynálezu, přičemž
- 45 obr. 8 znázorňuje průřez protlačeného drátu, z něhož je spirálový element svinut,
- obr. 9 v perspektivním pohledu tento drát po určitých předběžných výrobních operacích, které byly provedeny před jejím svinutím,
- 50 obr. 10 průřez drátem po jeho svinutí, znázorňující provedení křídel neboli výstupků ve formě háků nebo rohů v důsledku svinutí,
- obr. 11 podélný řez podobný obr. 2, avšak se znázorněním dvou závitů, a
- obr. 12 podélný řez podobný obr. 5, avšak opět se znázorněním dvou závitů, přičemž obr. 11 a 12 jsou znázorněny v menším měřítku, než obr. 8.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 je podrobněji popsán v dokumentu EP 188490, kde byly použity u stejných součástí stejné vztahové značky. Vynález bude popsán na provedení šroubu ve formě vrtule, určené k
5 připojování kolejnic k pražcům.

Na obr. 1 je znázorněna v podélném směru část britské vrtule 20, a to na pravé polovině obr. 1, přičemž obě poloviny rozděluje podélná osa 21, která je středovou osou vrtule 20. Jádru 22 vrtule 20 se zužuje od horní části směrem k dolní části, přičemž patní přímka 23, která spojuje
10 dna závitů, je skloněna pod určitým úhlem vůči podélné ose 21. Úkos je obvykle proveden o velikosti 1 mm na 10,2 cm délky závitové části vrtule 20, avšak některé vrtule nejsou kuželovité. Jádru 22 je opatřeno jednochodým šroubovicovým závitěm 26, který je zašroubován do pražce. Závit 26 má horní šikmý bok 27, skloněný pod úhlem A o velikosti asi 70° vůči podélné ose 21 vrtule 20, a dolní šikmý bok 27, skloněný pod úhlem B o velikosti asi 30° vůči
15 podélné ose 21.

Závit 26 zasahuje směrem ven do vzdálenosti 29 (radiální hloubka nebo výška) od patní přímky 23, která činí asi 3,1 mm, nebo většinou je v rozsahu 2,5-3,5 mm.

20 Přesné rozměry vrtulí používaných v jiných zemích se liší od rozměrů používaných ve Spojeném Království, avšak řádově mají stejnou velikost. Spirálový element je pro tyto ostatní země modifikován, aby mezi ním a vrtulí byl stejný nebo podobný vztah.

Když je vrtule 20 zašroubována do dřeva 35 pražce poprvé, přizpůsobí se dřevo 35 těsně povrchu
25 jádra 22 a závitů 26 této vrtule 20. Stav, který vznikne po určité době, je schematicky znázorněn na pravé straně obr. 1. Je vidět, že povrch 36 dřeva 35, který byl předtím v těsném kontaktu s jádrem 22, se oddálil od jádra 22 a plocha dřeva 35, která byla v kontaktu s horním šikmým bokem 27 závitů 26, se velmi podstatně zmenšila. Přesný důvod, proč se dřevo 35 tímto způsobem oddaluje nebo odtahuje, není znám, avšak může být způsoben tím, že dřevo 35 je
30 odtlačováno od jádra 22 vrtule 20 jejím závitěm 26 při jejím uvolňování; rovněž zde může existovat koroze nebo hnití dřeva 35 vyvolané vodou pronikající mezi dřevo 35 a kovovou vrtulí 20. Při zkouškách bylo pozorováno, že, i když může být vrtule 20 zašroubována s takovým utažením, které je téměř stejné, jako její původní utažení, což by svádělo k domněnce, že bylo dosaženo adekvátního sevření, odolnost této sestavy proti vytažení vrtule 20 činí pouze 25 % své
35 původní hodnoty. Přímé vytažení není samozřejmě stejné jako síly, které vznikají mezi vrtulí 20 a pražcem v průběhu doby používání, avšak tato změna je překvapivá, když se vrtule 20 zdá být v pražci pevně utažena.

40 Britská vrtule je obvykle dlouhá 19 cm (ačkoli některé vrtule pro speciální účely dosahují délky až 20,3 cm) a závitová část se rozšiřuje z průměru 2,24 cm ve své spodní části na průměr 2,41 cm v místě, kde se setkává s hladkým dřikem, který je dlouhý asi 5,6 cm a je na něm nasazena plastická objímka, která prochází kruhovou přírubou, jejíž ploché dno působí tlakem na podložku přes tuto plastickou objímku. Vrtule je zakončena čtvercovou hlavou.

45 Vrtule je obvykle provedena z měkké oceli, která může být opatřena povlakem zinku pro snížení koroze. Rozteč závitů je obvykle 1,3 cm, přičemž úhly sklonu boků závitů a výška závitů již byly popsány.

Na obr. 1 je znázorněno první provedení spirálového elementu 140 odpovídající známému
50 provedení, a to v pravé polovině v podélném řezu a v levé polovině v nárysu. Spirálový element 140 má nekruhový průřez tvaru rovnostranného trojúhelníku, jehož strany tvoří boční stěny 171, 172 a základna neboli vnitřní opěrná plocha 173, přičemž tato vnitřní opěrná plocha je v podstatě rovnoběžná s přímkou 145, která je skloněná vůči podélné ose 21 pod větším úhlem, než patní přímka 23 vrtule 20. Základna rovnostranného trojúhelníku tvoří vnitřní opěrnou plochu 173.

Tato vnitřní opěrná plocha 173 dosedá na jádro 22 vrtule 20 mezi sousedními závity 26 a, jak je zřejmé z obr. 1, její délka má stejnou velikost nebo je mírně větší než délka části jádra mezi sousedními závity 26 v podélném směru vrtule 20.

- 5 Vrchol 174 trojúhelníku tvoří výstupek vyčnívající směrem ven a řeznou hranu, která se zařizne do stěny díry ve dřevě 35, přičemž jejím úkolem je proniknout do dřeva 35 v přirozeném stavu radiálně směrem ven od staré drážky a vytvořit zlepšené sevření. Radiální výška neboli těžnice 175 spirálového elementu 140 tohoto provedení (kolmo vůči podélné ose 21) z vrcholu 174 k vnitřní opěrné ploše 173 činí 5,2 mm.

10 Profil znázorněný na obr. 1 má maximální axiální délku (AL_m) 6 jednotek a axiální délku ($AL_{0,5}$), totiž délku kolmou vůči těžnici 175 uprostřed vzdálenosti vrcholu 174 od vnitřní opěrné plochy 173, o velikosti 3,25 jednotek. Poměr $AL_m/AL_{0,5}$ je tudíž 1,9:1.

- 15 Spodní závit spirálového elementu 140 je upraven asi 1,5-1,6 cm ve vnitřním průměru před vložením do díry v pražci.

Zašroubování spirálového elementu 140 z jeho spodní části způsobí jeho upevnění ve dřevě a tudíž zmenšení jeho průměru, což usnadní jeho umístění v mělkých drážkách zbylých ve stěnách axiální díry v pražci, když byla vrtule 20 uvolněna a vytažena (například vyšroubována).

20 Vrtule 20 je na obr. 1 znázorněna částečně opětovně vložená svým dolním koncem 60 přibližným, avšak nikoli ještě v úplném kontaktu s posledním úplným závitem spirálového elementu 140. Je znázorněna pouze část vrtule 20 napravo od podélné osy 21, aby byl zřejmý tvar závitů spirálového elementu 140. Když je vrtule 20 plně zašroubována do spirálového elementu 140 trojúhelníkového průřezu v pražci s plastovou objímkou upravující odstup nezávitové části dřívku od podložky, tlačí jádro 22 každý závit směrem ven do staré mělké drážky, čímž ji prohlubuje a tím vytváří pevné uložení spirálového elementu 140 ve dřevě 35 pražce. Závity vrtule 20 vyříznou novou drážku 61 v povrchu 36 dřeva 35 mezi každým závitem spirálového elementu 140 (viz obr. 1).

Bylo zjištěno, že pevnost proti vytažení této sestavy při úplném zašroubování vrtule 20 je řádově 29,9 kN u pražců z měkkého dřeva a 59,8 kN u pražců z tvrdého dřeva, což znamená, že pevnost proti vytažení je v podstatě obnovena nebo alespoň obnovena na pevnost dřeva 35 kolem díry.

35 Spirálový element 140 může být vyroben například protlačováním s požadovaným průřezem (který u provedení znázorněného na obr. 1 má strany tvořící boční stěny 171, 172 a vnitřní opěrnou plochu 173 dlouhé 6 mm, přičemž délka těžnice 175 je 5,2 mm) a potom svinut na trnu o požadovaném průměru. Aby se však dosáhlo rovněž vytvoření vnitřní opěrné plochy 173, která musí dosedat naplocho na trn, je samozřejmě zapotřebí provádět zkrucování trojúhelníkového průřezu.

40 Zkrucováním průřezu protlačeného polotovaru ve formě drátu kolem trnu se změní v důsledku natahování vrcholové přímky tvořené množinou vrcholů 174, přičemž výška trojúhelníku se po tomto natažení poněkud zmenší, například o asi 5 až 10 nebo 15 %.

45 Kovový drát s trojúhelníkovým průřezem je před svým svinutím dlouhý 52 cm a pro svinutí do sedmi závitů ve směru otáčení hodinových ručiček s vnitřním průměrem asi 2,5 cm se musí nejprve rovnoměrně zkroutit ve směru otáčení hodinových ručiček mezi svými konci o 1 1/2 závitů (540°). Trn má kuželovitý tvar, takže spirálový element 140 se rozšiřuje ze svého vnitřního průměru pro spodní závit o hodnotě 1,5 až 1,6 cm na vnitřní průměr pro horní závit o hodnotě 1,7 cm.

Výše popsaný spirálový element 140 vyrobený z hliníkové slitiny HE9 byl podroben zkoušce pružnosti. Roztáhl se o délku 4,45 cm za 1 sekundu, když jeho horní konec byl upnut a když k němu bylo připojeno závaží 54,5 kg, a vrátil se na délku 14 cm (z původní délky 11,4 cm od spodního konce upnutí ke spodnímu konci spirálového elementu 140) v průběhu 1 sekundy, když byl nezatížený, přičemž zatížení trvalo 10 minut. Axiální délka spirálového elementu 140 se tím podstatně zvětšila.

Tato hliníková slitina, která odpovídá normě BS 1474 No. 6063 TF, má konvenční mez kluzu 0,2 % o hodnotě 160 MPa, mez pevnosti v tahu 185 MPa a poměrné prodloužení při přetržení 7 %. Tato slitina má složení: 0,2-0,6 % Si, 0,35 % Fe, 0,1 % Cu, 0,1 % Mn, 0,45-0,9 % Mg, 0,1 % Cr, 0,1 % Zn, 0,1 % Ti a zbytek hliník.

Na obr. 2 je znázorněn spirálový element 140 a vkládací nástroj 50 podle dřívějšího provedení, přičemž stejný typ vkládacího nástroje 140 byl použit u spirálového elementu 140 podle vynálezu. Obr. 2 je stejný jako obr. 4 dokumentu EP 188490 a jeho popis v tomto dokumentu plně odpovídá popisu obr. 2, přičemž pro všechny stejné součásti byly použity stejné vztahové značky.

Vkládací nástroj 50 má stejné provedení jako dřívější známé provedení vrtule 20, která má být znovu upevněna v použitém pražci pomocí spirálového elementu 140. Jeho čtyřhranná hlava 160 a kruhové osazení 161 jsou nezměněny, přičemž jeho dřík 162 může být osoustružen pro mírné zmenšení průměru pro zajištění volného průchodu podložkou a dřík 162 je v místě svého spojení s prvním závitem dostatečně podsoustružen pro zabránění sevření uvnitř díry.

Závity jsou osoustruženy do kuželových plošek 164, přičemž kuželovitost těchto kuželových plošek 164 je větší než kuželovitost vrtule 20, s níž má být spirálový element 140 použit, viz vnitřní průměr 13 až 17 nebo 14 až 18 mm oproti vnitřnímu průměru 16 až 17 mm, přičemž nižší hodnota je na spodní části spirálového elementu 140. Mezi kuželovými ploškami 164 je vždy vytvořena obdélníková drážka 165. Axiální délka těchto obdélníkových drážek 165 je například 6,3 mm nebo 7 mm (větší než délka základny průřezu spirálového elementu 140 podle vynálezu) a je s výhodou provedena tak, aby na každé straně závitu spirálového elementu 140 vznikla vůle, takže spirálový element 140 je nasazen na vkládacím nástroji volně, přičemž axiální délka každé obdélníkové drážky 165 by měla představovat 101 nebo 105 % nebo 110 až 120 % nebo 130 %, například asi 115 % maximální axiální délky (například 5 mm) každého závitu spirálového elementu 140.

Hloubka každé obdélníkové drážky 165 je asi 2 mm.

Dolní konec spirálového elementu 140 tvoří hnací čep 180, který je zahnut do směru podélné osy 21 tak, aby vytvořil v koncové části 201 ohyb, přičemž je ohnut nahoru do protisměru, aby ležel v podélné ose 21 a vystupoval asi do délky 1 závitu zpět přímo nahoru v podélné ose 21 spirálového elementu 140, aby vytvořil axiální výstupek 182. Tento axiální výstupek 182 hnacího čepu 180 má tloušťku asi 6 mm, přičemž ve spodním konci vkládacího nástroje 50 je vytvořena podélná axiální díra 166, v níž je těsně, avšak volně vložen axiální výstupek 182 hnacího čepu 180 spirálového elementu 140, přičemž průměr axiální díry 166 je asi 7 mm. Axiální díra 166 je v axiálním směru delší než axiální výstupek 182 hnacího čepu 180. Dolní konec vkládacího nástroje 50 je rovněž opatřen v podstatě radiálním výstupkem 167, vystupujícím ven z axiální díry 166. Tento radiální výstupek 167 je v záběru se zahnutou koncovou částí 201 hnacího čepu 180 spirálového elementu 140 a je s výhodou zaoblen, aby se zajistilo to, že tvárný hnací čep 180 spirálového elementu 140 není přestřížen tvrdým kovem vkládacího nástroje 50.

Nejkratší délka, kterou může axiální výstupek 182 a axiální díra 166 mít pro dosažení jejich potřebné funkce, není známá, avšak jejich délky a průměry musí být vůči sobě v takovém vztahu,

aby byl vytvořen dostatečný svěrací účinek pro zabránění vytažení axiálního výstupku 182 radiálním výstupkem 167 z axiální díry 166 před tím, než je spirálový element 140 plně zašroubován do díry v pražci svým horním koncem pod povrchem pražce (takže je v pražci zablokován; jestliže toto zablokování není provedeno, horní závit by se mohl nadzvednout a vrtule 20 by se zašroubovala do spirálového elementu 140 mnohem obtížněji).

Účinek tření horních závitů a konce zařezávajícího se do dřeva 35 brání vyšroubování spirálového elementu 140 při vyšroubovávání vkladacího nástroje 50.

Je nutno podotknout, že jestliže k uvedenému sevření nebo třecímu záběru nedojde, byl by axiální výstupek 182 vytažen ven z axiální díry 166 a vzhledem ke své tvárnosti dané použitými materiály by se spirálový element 140 deformoval tak, aby se přizpůsobil radiální drážce 165 ve vkladacím nástroji 50, čímž by přestal být zašroubován, a vkladací nástroj 50 by se pouze otáčel ve stacionárním spirálovém elementu 140 v díře v pražci.

Na obr. 3 je znázorněno v řezu výhodné provedení profilu spirálového elementu 140 podle vynálezu. Průřez spirálového elementu 140 má v podstatě tvar trojúhelníku, jehož vrchol 174 vyčnívá směrem ven, a jehož základna tvoří vnitřní opěrnou plochu neboli základní plochu 173. Výška neboli radiální hloubka těžnice 175 spirálového elementu 140 je 6,1 mm po protlačení drátu před jeho navinutím na trn; po navinutí drátu se výška těžnice 175 zmenší (jak bylo popsáno výše), například na asi 5,7 mm.

Vrcholy základny trojúhelníku vyčnívají do stran, aby tvořily křídla neboli výstupky 190 a 191, které mají v podstatě tvar části elipsy nebo oválu. Na svých zadních plochách 192 přecházejí plynule zakřiveně do základní plochy 173. Základní plocha 173 je rovněž zakřivena do tvaru části elipsy. Výstupky 190, 191 jsou rovněž plynule zakřiveny, například do tvaru písmene S a přecházejí svými vnějšími plochami 193 do bočních stěn 171, 172.

Je možno použít i jiné tvary a rozměry, přičemž v podstatě platí zásada vytvořit průřez v podstatě tvaru houby.

Boční stěny 171 a 172 by tedy mohly být zakřiveny po celé své délce, přičemž úhel mezi bočními stěnami 171 a 172 může být buď menší nebo větší než jak je znázorněno. Vrcholový úhel u vrcholu 174 může být nejvhodněji v rozsahu od 30° do 65°.

Vrcholový úhel ve vrcholu 174 je znázorněn jako ostrý úhel, avšak pro určité druhy dřeva 35 může být buď tupý nebo vrchol může být zaoblen.

Profil je proveden symetricky kolem osy procházející vrcholem 174 a vedené středem základní plochy 173, což znamená, že protlačený profil může být, aby vytvořil spirálový element 140, navinut kolem trnu v jakémkoli smyslu. Profil je asymetrický kolem přímky procházející středem úsečky vedené z vrcholu 174 do středu základní plochy 173 a rovnoběžné se základní plochou 173.

Jak je znázorněno na obr. 3, rozměry výstupků 190 a 191 jsou zvoleny tak, že výstupky 190, 191 dosedají na šikmé boky 27, 28 příslušných závitů na vrtuli 20 v podstatě vždy v jednom místě 194 a 195, přičemž zakřivená základní plocha 173 se nedotýká jádra 22 vrtule 20.

Toto provedení má zaručit zmenšení třecích sil v průběhu zašroubovávání vrtule 20 při zachování dostatečného objemu kovu spirálového elementu 140 mezi závity pro zvýšení pevnosti po úplném dotažení.

Profil, znázorněný na obr. 3 plnými čarami, má maximální axiální délku AL_m 11,6 jednotek a axiální délku $AL_{0,5}$ v polovině výšky kolmo k těžnici 175 spuštěné z vrcholu 174 na základní

plochu 173 o hodnotě 5,0 jednotek. Poměr $AL_m/AL_{0,5}$ je tudíž 2,3:1. Profil znázorněný čárkovaně má poměr $AL_m/AL_{0,5}$ 2,4:1.

5 Tyto poměry jsou podstatně větší než je poměr u profilu znázorněného na obr. 1, jehož hodnota je 1,9:1.

10 Axiální výstupek 182 spirálového elementu 140 je s výhodou stlačen do více zaobleného tvaru nebo je ševingován, aby se zajistilo jeho správné uložení v axiální díře 166 ve vkládacím nástroji 50.

Na obr. 4 je znázorněn spirálový element 140 uložený ve vkládacím nástroji 5 tak, že jeho základní plocha 173 dosedá na dno obdélníkové drážky 165 vytvořené mezi kuželovými ploškami 164.

15 Jak je vidět, je délka spirálového elementu 140 mezi jeho výstupky 190 a 191 menší než je šířka obdélníkové drážky 165. Šířka obdélníkové drážky 165 je rovněž větší než tato šířka u provedení podle obr. 2 a kuželové plošky 164 jsou proto provedeny kratší.

20 Na obr. 5 je znázorněn spirálový element 140 zašroubovaný do staré drážky díry v pražci, přičemž závit 26 vrtule 20 vyříznul v povrchu 36 díry pražce novou drážku 61. Výstupky 190 a 191 jsou zdeformovány tak, že jejich vnější plochy 193 se přiblížily k povrchu 36 dřeva 35 mnohem více než u provedení podle obr. 1 a jejich zadní plochy 192 dosedají na šikmé boky 27, 28 v podstatě úplně. Zakřivená základní plocha 173 těsně dosedá na jádro 22 vrtule 20.

25 Prostor pro relativní podélný pohyb vrtule 20 vůči spirálovému elementu 140 je tak velmi zredukován.

30 Některé železnice mají v pražcích větší díry, například English Western Region, přičemž radiální výška těžnice 175 po protlačení zde činí 7,4 mm (to znamená, že trojúhelník profilu je rovno-ramenný a po zkroucení profilu se tato výška zmenší na 6,9 mm). V modifikovaném provedení je axiální výstupek 182 proveden tenčí tak, aby jeho průměr byl asi 5,7 mm, aby byl vložen do axiální díry 166 ve vkládacím nástroji 50 bez potřeby modifikace vkládacího nástroje 50.

35 Profily, znázorněné na obr. 3, 4 a 5 čárkovaně, odpovídají spirálovému elementu 140 těchto větších rozměrů.

Pro velmi tvrdá dřeva pražců může být výška průřezu spirálového elementu provedena menší, než je znázorněno plnými čarami na těchto obr. 3, 4 a 5.

40 Některé vrtule mají dno mezi závity mělce konkávně zakřivené a nikoli rovné a tvárnost výhodného provedení spirálového elementu je opět proto výhodná, neboť umožňuje jeho deformaci pro těsné dosednutí vnitřní opěrné plochy na toto zakřivené dno závitů při zašroubovávání vrtule.

45 Na obr. 6 je schematicky znázorněn spirálový element 140 s modifikovaným provedením oproti provedení na obr. 3, 4 a 5 s průřezem tvaru houby. Úhel mezi bočními stěnami 171 a 172 je menší a tyto boční stěny 171, 172 jsou delší. Je rovněž znázorněna patní přímka 23 vrtule 20 v místě, které zaujme po úplném zašroubování, a v němž je těsně u povrchu 36 dřeva 35. Když je vrtule 20 zašroubována do spirálového elementu 140 ve dřevě 35, zatlačí spirálový element 140 a jeho vrchol 174 směrem ven z polohy znázorněné plnými čarami do konečné polohy znázorněné čerchovaně.

50

Profil, znázorněný na obr. 6 plnými čarami, má maximální axiální délku AL_m 10,5 jednotek a axiální délku $AL_{0,5}$ v polovině výšky kolmo k těžnici 175 spuštěné z vrcholu 174 na základní plochu 173 o hodnotě 4,6 jednotek. Poměr $AL_m/AL_{0,5}$ je tudíž 2,3:1.

- 5 Na obr. 7 je znázorněn řez podobný obr. 6 přičemž je zde znázorněna deformace spirálového elementu 140 a původní umístění závitu na vrtuli 20 ve dřevě 35 před provedením zesílení.

Vrchol 174 závitu 26 vrtule 20 právě dosáhl čerchovanou čáru 75, a proto vrtule 20 může procházet dírou 70.

10

Vzdálenost mezi vrcholy 40 a 41 závitu 26 vrtule 20 představuje jeho rozteč.

- 15 Radiální vzdálenost přímky procházející vrcholy 40 a 41 závitu 26 od vrcholu 174 spirálového elementu 140 je s výhodou získána na radiálním průměru vhodným dimenzováním spirálového elementu 140 oproti vrtuli 20.

Výstupky 190, 191 jsou znázorněny jako zdeformované a přizpůsobené šikmým bokům 27, 28 závitu 26 a jádru 22 vrtule 20.

- 20 Plocha, znázorněná šrafovaně kolem čáry 45, je poškozenou plochou kolem původní drážky, v níž byl umístěn závit 26 ve své původní poloze 47, znázorněné čárkovaně.

Na obr. 8 je znázorněn průřez přímého protlačeného drátu ze slitiny hliníku, z něhož se vyrobí spirálový element 140 navinutím na trn, jak už bylo popsáno výše.

25

Na obr. 9 je v perspektivním pohledu znázorněn tento protlačený drát poté, co jeden jeho konec 300 byl seříznut a zahnut dolů, aby vytvořil kompaktní konec, z kterého potom vznikne hnací čep 180, a který je zatočen dovnitř, to znamená kolem přímky AL_m , za vnitřní čelo základny neboli vnitřní dosedací plochy 210. Tento dovnitř zahnutý konec se vloží do axiální díry 166 v trnu a upevňuje protlačený drát k trnu při svém navíjení kolem trnu pro vytvoření spirálového elementu 140.

30

Ve svém výhodném provedení se trn nálevkovitě rozšiřuje na svém konci vzdáleném od konce, v němž je upravena axiální díra 166. Tato rozšířená část tvoří vnější kužel vnitřku spirálového elementu 140 tak, že se rozšiřuje směrem ven na svém otevřeném horním konci. Pro přizpůsobení se tomuto zvětšení vnitřního průměru bez zvětšení vnějšího průměru musí být vnější plocha spirálového elementu 140 seříznuta. Tímto seříznutím vznikne podél vrcholu protlačeného drátu úkos 301, viz obr. 9.

35

- 40 Na obr. 8 je znázorněn vrchol 174 a přímé boční stěny 171 a 172.

Výstupky 200 a 201 se liší svým tvarem od výstupků 190, 191 na obr. 3.

- 45 Dále se liší vnitřní dosedací plocha 210 protlačeného průřezu spirálového elementu 140 od základní plochy 173, znázorněné na obr. 3.

Vnitřní opěrná plocha 210 sestává z eliptické neboli zakřivené středové části 211 končící v bodech 212 a 213 a přecházející směrem ven do přímých částí 214, 215, s výhodou kolmých k těžnici 175. Tyto přímé části 214, 215 zasahují směrem ven a v oblastech 240, 241 přecházejí do zakřivených hruškovitých částí 217, 218 vystupujících směrem dozadu do přibližně stejné úrovně jako střed zakřivené středové části 211. Hruškovité části 217, 218 mají zakřivené vnější plochy 220, 221, určené pro dosednutí na šikmé boky 27, 28 závitu 26.

50

Přední vnější okraje 223, 224 hruškovitých částí 217, 218 jsou opatřeny zářezy 226, 227, které mají s výhodou tvar písmene V, a které jsou otevřené směrem ven, a jejichž osy 229, 230 vycházejí z jejich den pod určitým sklonem vůči těžnici 175; tyto zářezy 226, 227 tvoří drážky rozkládající se po celé délce spirálového elementu 140.

5

Povrch spirálového elementu 140 potom pokračuje z vnitřních okrajů 232, 233 zářezů 226, 227 zakřivenými částmi 141 do bočních stěn 171, 172.

10

Když je vrtule 20 zašroubována do spirálového elementu 140, výstupky 200, 201 se zbortí směrem k těžnici 175 tak, že se přehnou kolem oblastí 240, 241. Část mezi bodem 212 a oblastí 240 na zadní straně a mezi zakřivenou částí 141 na přední straně tvoří zúžení pro jeden výstupek 200 a část mezi bodem 213 a oblastí 241 na zadní straně a zakřivenou částí 141 na přední straně tvoří zúžení pro další výstupek 201.

15

Když jsou strany průřezu přímé, zůstává poměr šířky k výšce při dané šířce měřený v různých výškách podél těžnice 175 konstantní. Tedy $AL_{0,5}/H_{0,5} = AL_{0,25}/H_{0,25} = AL_m/H_m$, kde $H_{0,5}$, $H_{0,25}$ a H_m jsou vzdálenostmi od vrcholu 174 do poloviny vůči základně, do jedné čtvrtiny vůči základně a k bodu na těžnici 175, v němž je axiální délka maximální.

20

Pro profil na obr. 1 mají všechny tyto poměry hodnotu 1,2.

Pro profil podle obr. 3 mají tyto poměry následující hodnoty $AL_m/H_m = 11,6/5,8 = 2:1$, $AL_{0,5}/H_{0,5} = 5,0/3,8 = 1,3:1$ a pro $AL_{0,25}/H_{0,25} = 2,4/2,3 = 1:1$.

25

Pro profil na obr. 6 jsou tyto poměry $AL_m/H_m = 10,5/11,6 = 0,9:1$, $AL_{0,5}/H_{0,5} = 4,6/7,4 = 0,6:1$ a pro $AL_{0,25}/H_{0,25} = 2,4/3,7 = 0,6:1$.

30

Pro profil znázorněný na obr. 8 jsou tyto poměry $AL_m/H_m = 11,7/5,3 = 2:1$, $AL_{0,5}/H_{0,5} = 4,9/3,3 = 1,5:1$ a pro $AL_{0,25}/H_{0,25} = 2,6/1,6 = 1,6:1$. Tyto poměry jsou zkreslené zaoblením vrcholu 174; když se toto zkreslení odstraní protažením přímk bočních stěn v místě přímky $AL_{0,25}$ pro vytvoření bodu vrcholu 174, jsou tyto poměry 1,9:1, 1,3:1 a 1,3:1.

Spirálový element 140 podle vynálezu je tedy charakterizován následujícím vztahem:

35

$$AL_m/H_m > AL_{0,5}/H_{0,5} \geq AL_{0,25}/H_{0,25}.$$

Pro snížení chyb měření profilů by profily měly být zvětšeny před tím, než jsou měřeny, na velikost, kde maximální axiální délka AL_m je alespoň 5 cm.

40

Podle jednoho provedení vynálezu je navinutí vytlačeného drátu, znázorněného na obr. 8, na trn provedeno tak, aby výstupky 200 a 201 změnilý svůj tvar přehnutím směrem k vrcholu 174.

Velikost tohoto přehnutí se může měnit a v případě potřeby se neprovede.

45

U provedení podle obr. 10 až 12 je tohoto přehnutí využito.

50

Jak je znázorněno na obr. 10, je přední vnější okraj 224 proveden tenčí a prodloužený až za vnitřní okraj 233. Potom zářez 227 již není tak hluboký. Přední vnější okraj 224 je nyní proveden více ve tvaru háku. Pečlivou kontrolou prazců, z nichž byl odstraněn spirálový element 140 tohoto provedení po určité době použití, se objevily tři zářezy vzniklé ve dřevě 35, přičemž hlavní zářez byl vytvořen vrcholem 174 a dva menší zářezy na obou stranách byly vytvořeny předním vnějším okrajem 224 a vnitřním okrajem 223. Tento trojitý klíčový účinek nastává

alespoň na závitech spirálového elementu 140 nejbližších k hornímu konci (to jest vzdálenému od hnacího čepu 180), ačkoli může být méně patrný směrem dolů.

Obr. 11 znázorňuje povrch 310 dřeva 35 v pražci bezprostředně po zašroubování vrtule 20 a povrch 311 po opotřebení. Jsou zde rovněž znázorněny dva chody závitu spirálového elementu 140 podle druhého provedení podle vynálezu, které dosedají na staré drážky vrtule 20 a jsou uloženy v obdélníkových drážkách 165 vkládacího nástroje 50, a to před tím, než byl vkládací nástroj 50 vyjmut a před tím, než se spirálový element 140 zatlačí směrem ven do dřeva 35 opětovným zašroubováním vrtule 20. Obr. 11 znázorňuje spirálový element 140 přidržovaný ve vkládacím nástroji 50, přičemž jeho závity jsou uloženy v obdélníkových drážkách 165 mezi kuželovými ploškami 164.

Na obr. 12 jsou znázorněny dva závity spirálového elementu 140 podle druhého provedení vynálezu, poté, co byl zašroubován do starých drážek, naznačených čárkovanou čarou 311 a zatlačen více do dřeva 35. Na obr. 12 jsou rovněž znázorněny dva závity 26 vrtule 20.

Spirálový element 140 je zakřiven nahoru tak, aby se přizpůsobil asymetrické drážce ve dřevě 35 a současně jsou výstupky 200 a 201 více ohnuty směrem k vrcholu 174. Přesný stupeň zkroucení a přesný stupeň deformace výstupků 200, 201 obvykle záleží na přesném vztahu velikostí starých drážek, spirálového elementu 140 a vrtule 20. Drážky se mohou značně měnit v důsledku změny intenzity opotřebení a vrtule nejsou provedeny s přesnými tolerancemi. Navíc mají vrtule 20 často různé velikosti.

Na obr. 12 jsou tedy schematicky znázorněna zkroucení a zborcení, ke kterým spolehlivě dojde, aniž by byly přesně definovány jejich velikosti.

Tvárnost spirálového elementu 140 umožňuje jeho snadné přizpůsobení se těmto změnám.

Zkroucení a deformace výstupků 200, 201 má významný vliv na přizpůsobení se spirálového elementu 140 starým drážkám a závitu 26 vrtule 20 mnohem přesněji, přičemž jsou rovněž vytvořena zvláštní upínací místa, totiž výstupky 200, 201, jejichž deformace je prodlužuje a zatlačuje do dřeva 35.

Na obr. 12 je rovněž znázorněno čerchovanými čarami 350 uspořádání výstupků 200, 201 provedení podle obr. 8 a čárkovanými čarami 360 provedení podle obr. 10.

Jak již bylo uvedeno, je povrch dřeva 35 (opotřeбенý povrch) před vložením vrtule 20 do spirálového elementu 140 znázorněn čárkovanou čarou 311.

Nový povrch dřeva 35 je zde znázorněn čárkovanou přímkou 370.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Spirálový element (140) pro zvýšení odolnosti proti vytažení šroubu provedeného z tvrdého materiálu umístěného v díře v tělese provedeném z materiálu, který je měkčí, než materiál šroubu, přičemž spirálový element (140) je válcový nebo se zužuje směrem k jednomu konci a je na jednom užším konci, když je zúžen, zatočen dovnitř pro umožnění zachycení hnacího čepu (180) vkládacím nástrojem (50) vloženým dolů do vnitřku spirálového elementu (140) tak, že spirálový element (140) může být zašroubován do díry ze svého spodního konce, přičemž spirálový element (140) je proveden z materiálu, jehož tvrdost je menší než tvrdost materiálu šroubu a větší než tvrdost materiálu, v němž je šroub zašroubován, a že průřez spirálového elementu (140) má v podstatě tvar trojúhelníku, jehož základní plocha (173) je přivrácená k ose spirálového elementu (140) a boční stěny (171, 172) směřují ven od osy a spojují se ve vrcholu (174), který může být ostrý, otupený nebo zaoblený, **vyznačující se tím**, že základní plocha (173) je ven zakřivená do výstupků (190, 191), vystupujících za boční stěny (171, 172), přičemž boční stěny (171, 172) jsou přímé nebo zakřivené a výstupky (190, 191) jsou zaoblené.

20

2. Spirálový element podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že výstupky (200, 201) jsou opatřeny zúženou částí mezi nejvzdálenějším místem výstupku a hlavní částí spirálového elementu (140).

25

3. Spirálový element podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že výstupky (200, 201) vytvářejí hruškovitou část (217, 218) pro záběr s boky závitu šroubu.

4. Spirálový element podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že ve výstupcích (200, 201) jsou upraveny drážkové zářezy (226, 227).

30

5. Spirálový element podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že zářezy (226, 227) jsou uspořádány na straně spirálového elementu (140) protilehlé k základně (210).

6. Spirálový element podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že boční stěny (171, 172) jsou zakřivené směrem ven a přecházejí do výstupků (190, 191).

35

7. Spirálový element podle jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že poměr maximální axiální délky (AL_m) průřezu k axiální délce ($AL_{0,5}$), tedy k délce kolmé k těžnici a upravené v polovině vzdálenosti od vrcholu průřezu k základně průřezu, je větší než 1,9:1 a zejména nejméně 2,0:1.

40

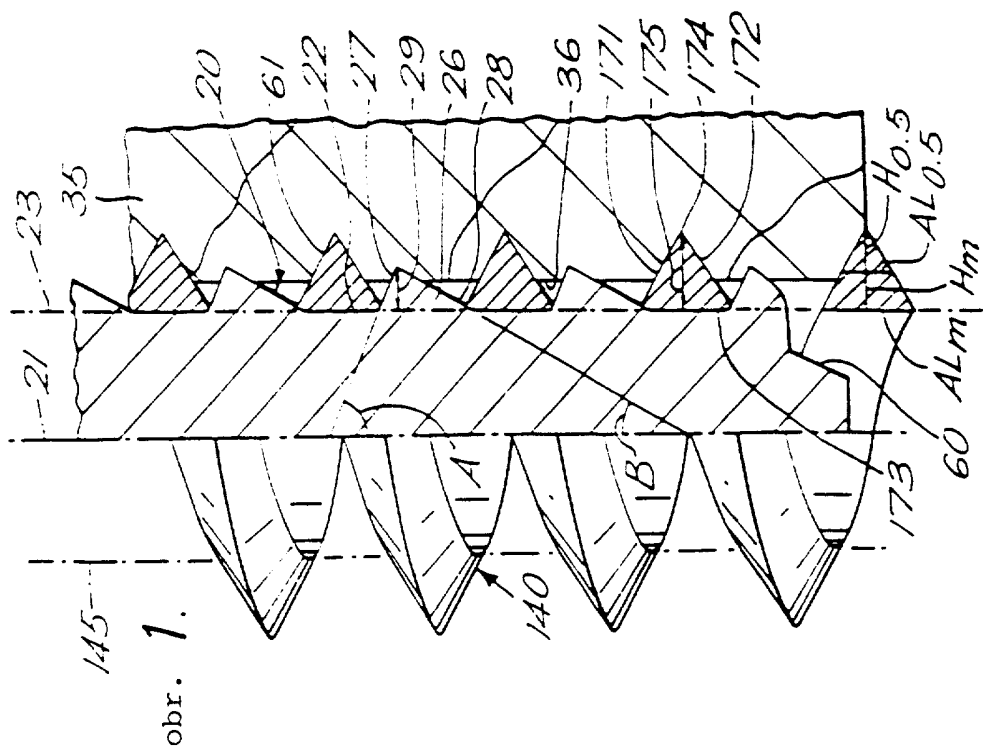
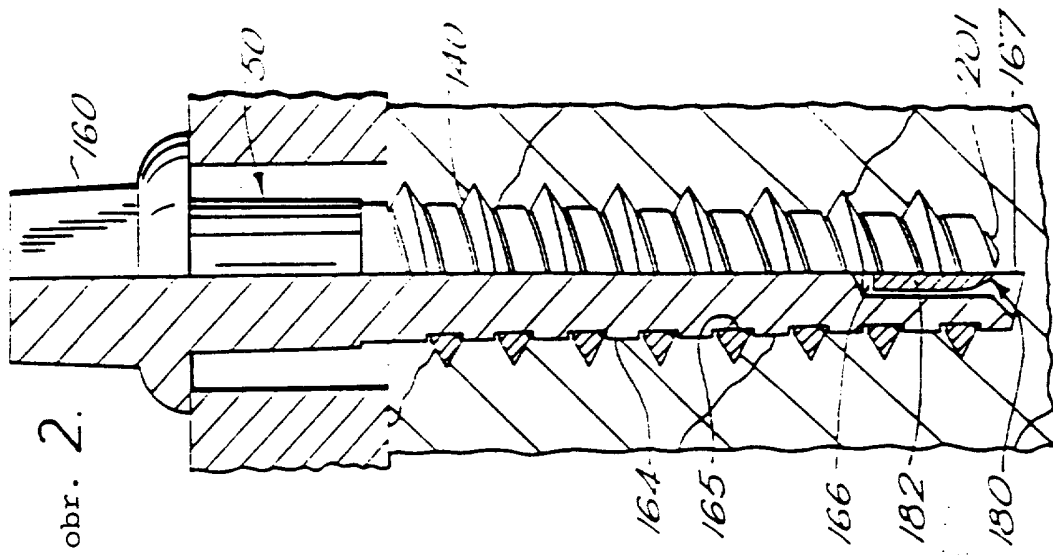
8. Spirálový element podle jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že platí vztah $AL_m/H_m > AL_{0,5}/H_{0,5} \geq AL_{0,25}/H_{0,25}$, kde $H_{0,5}$, $H_{0,25}$ a H_m jsou vzdálenosti od vrcholu do poloviny vzdálenosti mezi vrcholem a základnou, do jedné čtvrtiny vzdálenosti k základně a do bodu na těžnici, v němž je axiální délka maximální, přičemž $AL_{0,25}$ je axiální délkou kolmou k těžnici, v jedné čtvrtině vzdálenosti od vrcholu průřezu k základně průřezu.

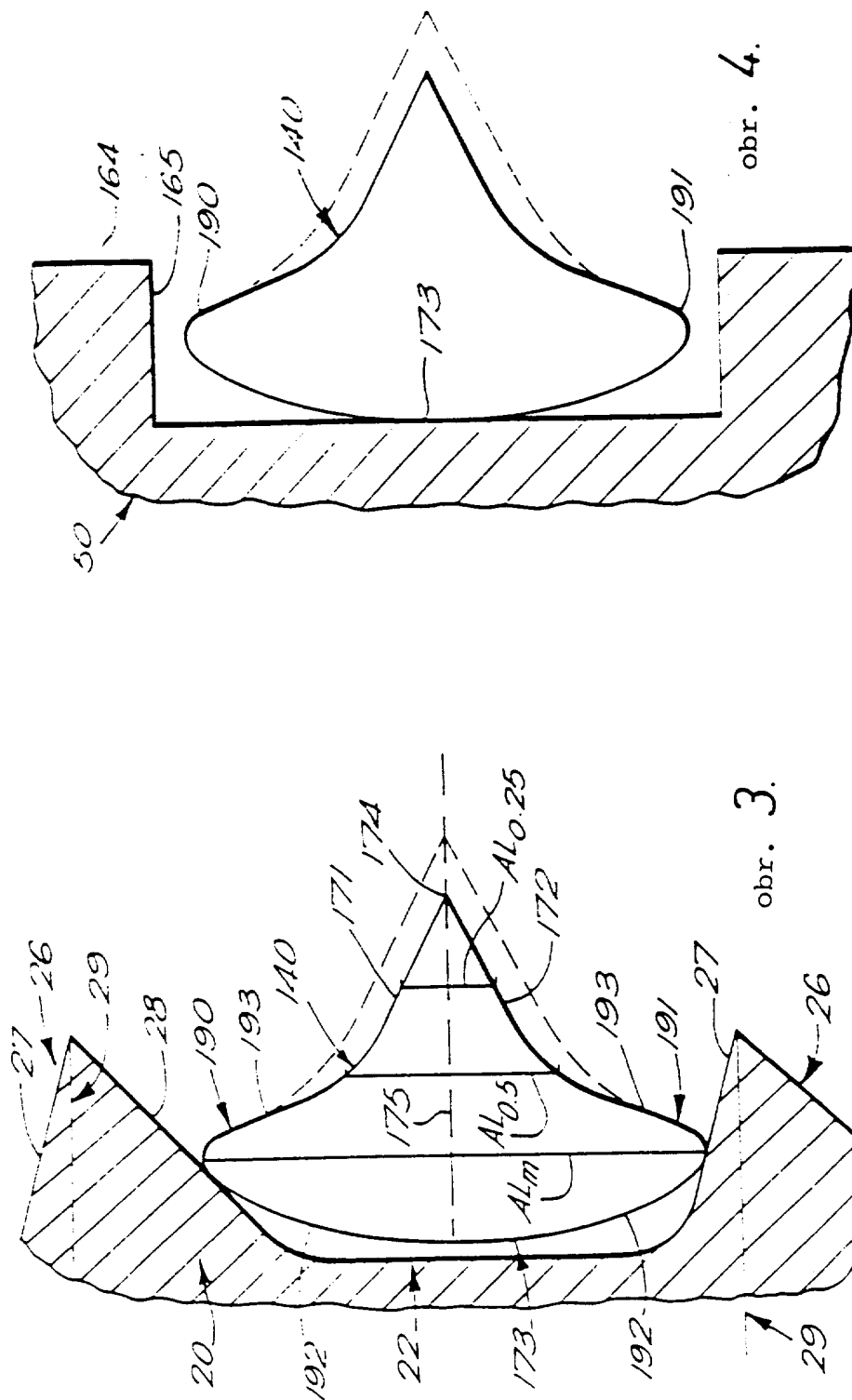
45

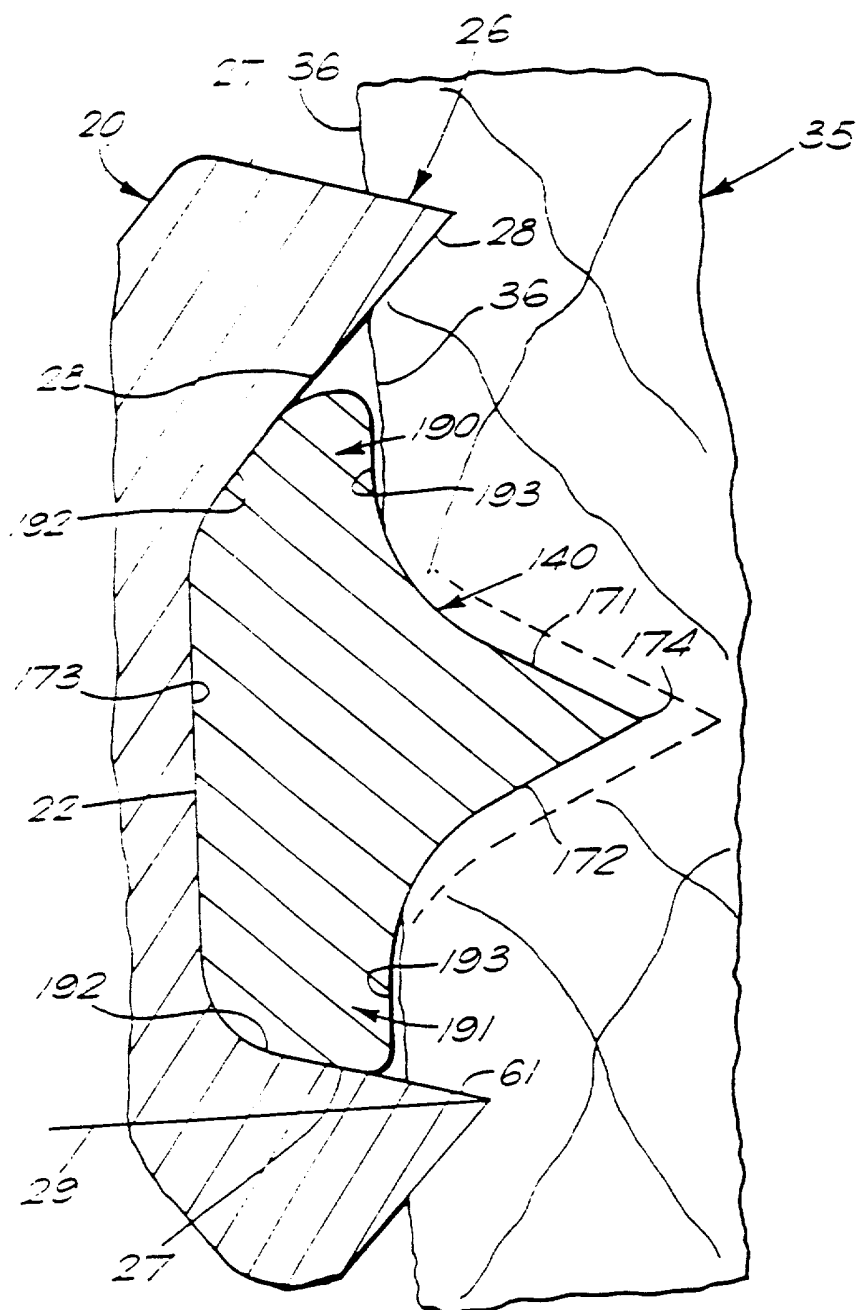
9. Spirálový element podle jednoho z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že výstupky (200, 201) tvoří zahrocené útvary (223, 224) upravené pro zařiznutí do materiálu, v němž je šroub zašroubován.

50

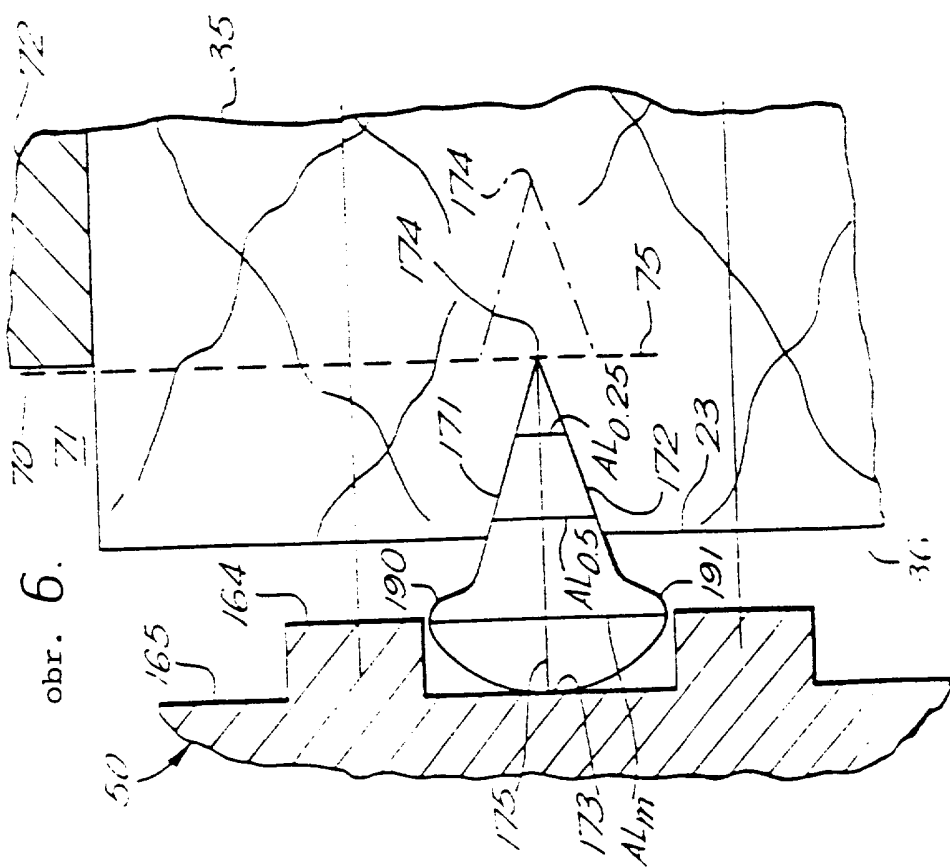
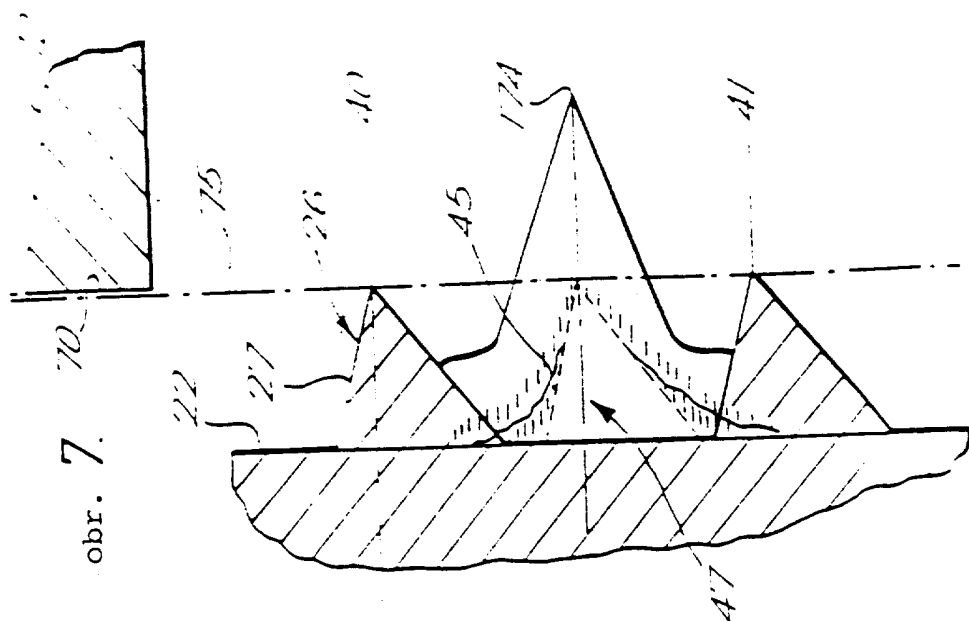
8 výkresů

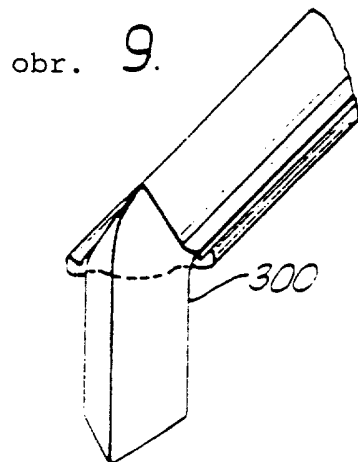
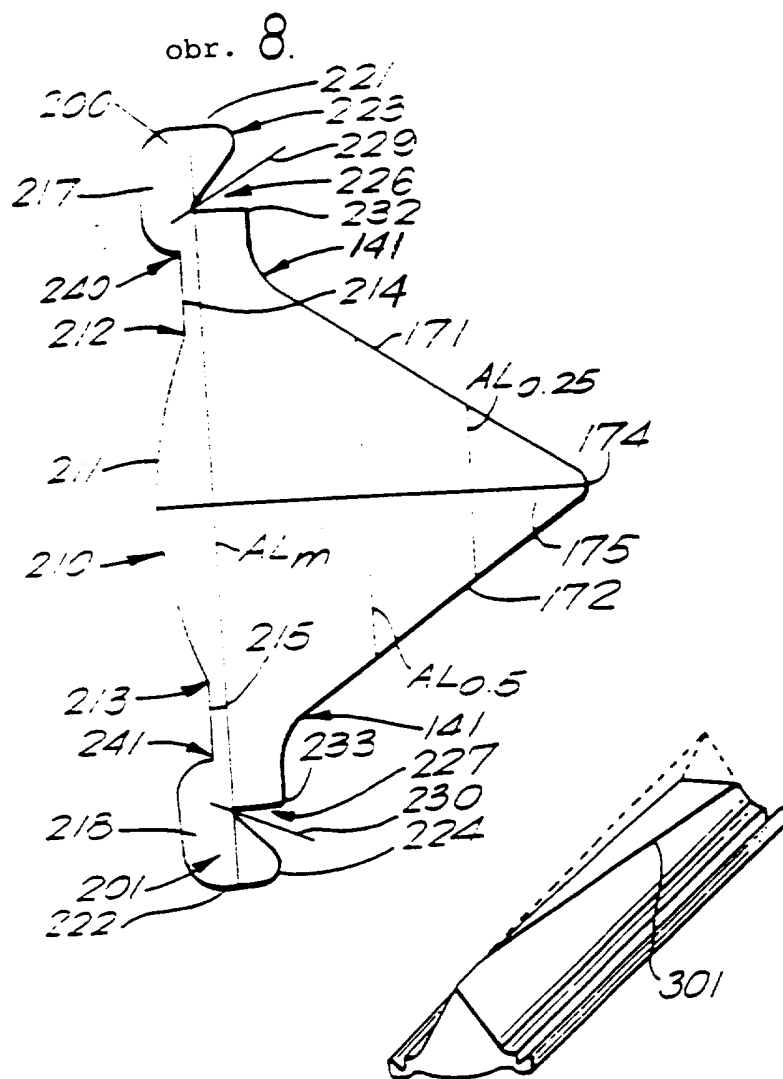




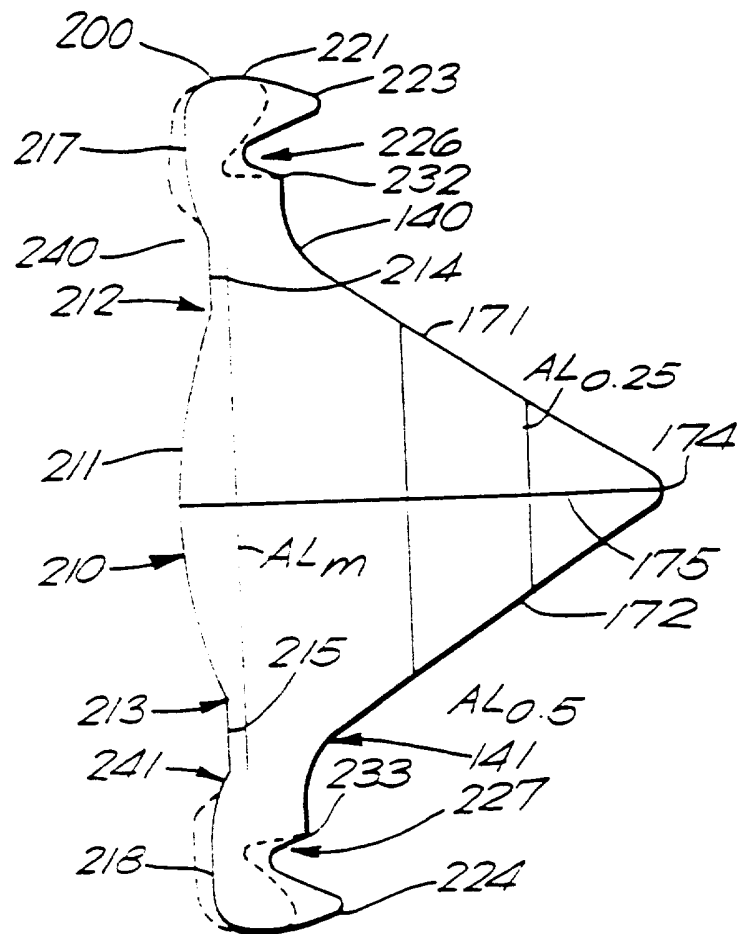


obr. 5.

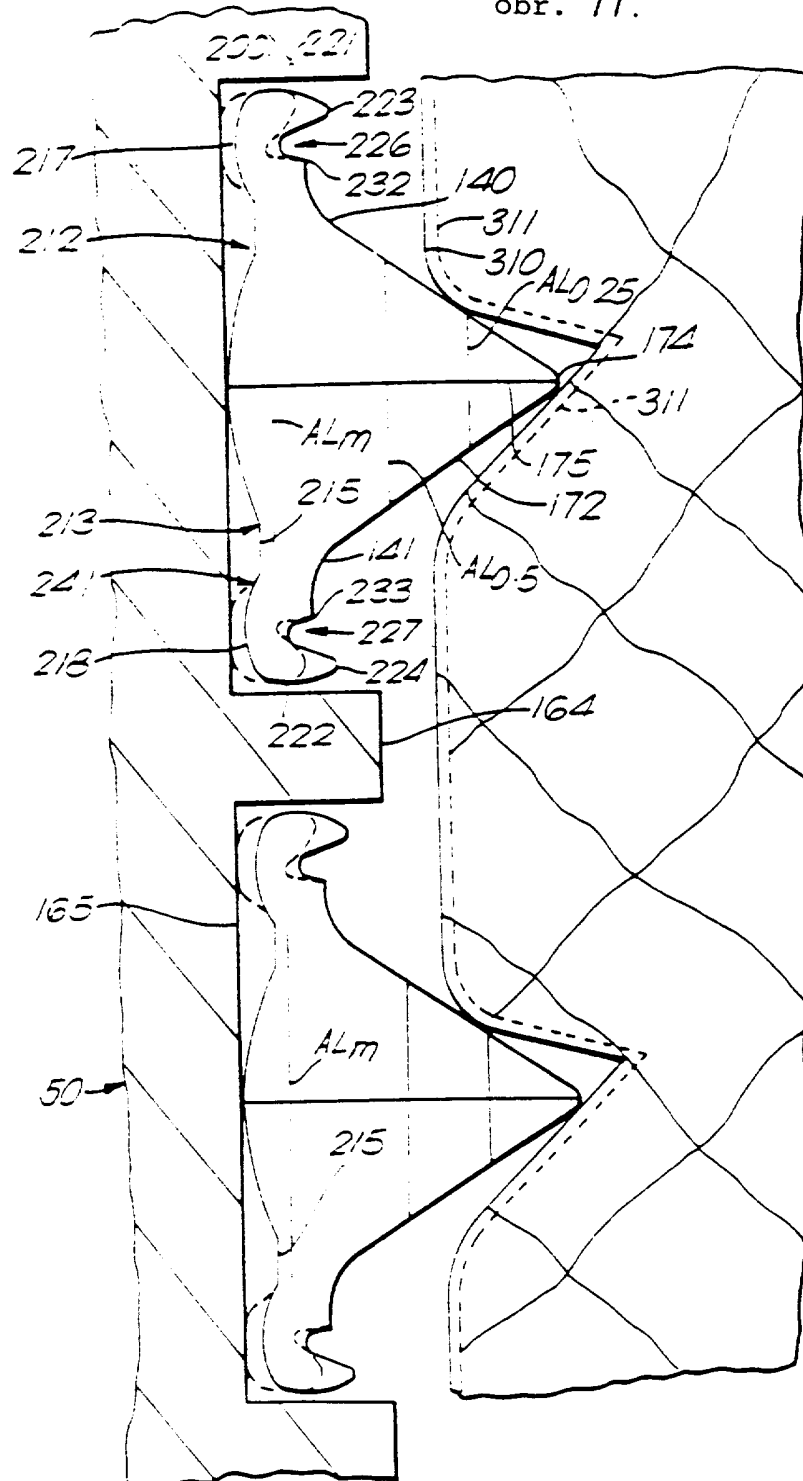




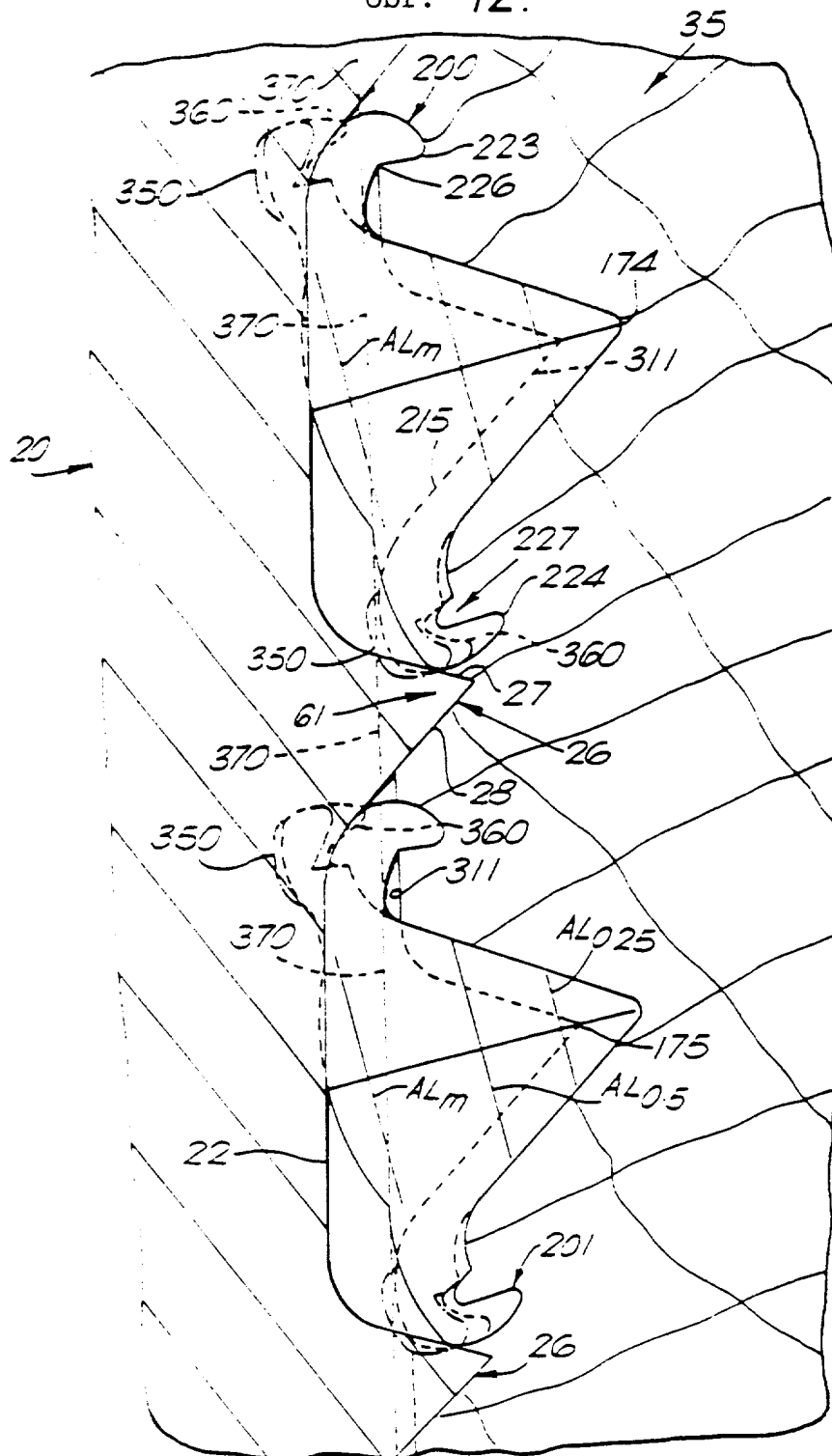
obr. 10.



obr. 11.



obr. 12.



Konec dokumentu