



URAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207706
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 29 H 17/37
B 29 H 5/04

[22] Přihlášeno 25 11 75
[21] (PV 7985-75)

[40] Zveřejněno 31 07 80

[45] Vydáno 15 03 84

[72]

Autor vynálezu

BRODIE EDWIN THOMAS PAUL a BREWER DONALDEE, MUSCATINE,
IOWA (Sp. st. a.)

[73]

Majitel patentu

BANDAG INCORPORATED, MUSCATINE, IOWA (Sp. st. a.)

[54] Způsob spojování předvulkanizovaných pryžových pásů běhounu s kostrou pneumatiky a zařízení k jeho provádění

1

Vynález se týká způsobu spojování předvulkanizovaných pryžových pásů běhounu s kostrou pneumatiky a zařízení k jeho provádění.

Při známé technice spojování předvulkanizovaného pryžového pásu běhounu s kostrou pneumatiky se postup spojování provádí vkládáním samovulkanizačního spojovacího materiálu mezi kostru pneumatiky a pás běhounu a slisováním kostry pneumatiky a běhounu za přivádění dostatečného tepla k vulkanizaci spojovacího materiálu. Lisování se všeobecně provádí diferenciálním hydrostatickým tlakem přiváděným mezi vnitřní stranu kostry pneumatiky a vnější stranu pásu běhounu, přičemž je použito prostředků k odvodu vzduchu stykové plochy mezi kostrou pneumatiky a pásem běhounu. Nevýhoda, která se vyskytuje, spočívá v tom, že spojení mezi kostrou pneumatiky a pásem běhounu není ve všech místech stejnoměrně pevné, což má za následek, že spojení se může porušit v průběhu používání pneumatiky. Jiná nesnáze, ke které dochází, je v tom, že pás běhounu se může deformovat nebo lehce posunout v průběhu lisování a zahřívání, což má za následek, že vulkanizovaný celek je neuspokojivý. Jednou příčinou špatného spojení je přítomnost vzduchu mezi kostrou pneumatiky a pásem běhounu, v průběhu vulka-

2

nizace. Deformace nebo posunutí pásu běhounu vznikají všeobecně z nerovnosti tlaku v průběhu vulkanizace. Jestliže se vulkanizace provádí v tlakové komoře, dostatečně prostorné k přijetí většího počtu pneumatik, je zde další problém v tom, že se každé pneumatice nemůže dostat stejného množství tepla a diferenciálního tlaku.

Deformace v průběhu vulkanizace může také vznikat z vlastní přirozené ohebnosti pásu běhounu a k tomuto zjevu dochází nejspíše, jestliže byl vnější povrch pásu běhounu dříve opatřen zářezy za účelem zvýšení odolnosti v tahu a proti opotřebení. Samotný postup nařezávání může vytvářet samostatný problém v tom, že zářezy mohou přeměňovat žebro běhounu na velký počet výstupků, které se mohou odtrhovat od spodní části běhounu v průběhu používání pneumatiky, pokud nebylo nařezávání správně provedeno.

Odstraňování vzduchu se provádí nejrychleji obalováním pásu běhounu a alespoň přilehlých bočních stěn kostry pneumatiky ohebným nepropustným potahem nebo obalem, neprodyšným utěsněním mezi obalem a kostrou pneumatiky a vyvíjeným diferenciálním tlakem mezi vnitřkem a vnějškem obalu, buďto přiváděním hydrostatického tlaku do vnějšku obalu nebo vytvářením podtlaku

do prostoru mezi obalem a souborem kostry pneumatiky a pásu běhounu nebo kombinací hydrostatického tlaku s podtlakem, vytvářeným postupně nebo současně. V obou případech je vzduch odsáván vhodným potrubím, jehož jeden konec ústí do okolního prostoru. Postup lisování a vulkanizace lze provádět za použití téže techniky diferenciálního hydrostatického tlaku nebo mechanickým tlakem. Příklady různého vyfukování vzduchu anebo postupů lisování jsou podrobněji popsány v patentových spisech USA číslo 2 976 910 (Nowak) 3 236 709 (Carver), 3 325 326 (Schelkmann), 3 752 726 (Barefoot) a 3 745 084 (Schelkmann).

Z výše citovaných patentových spisů USA č. 3 325 326 a 3 745 084 bylo například seznáno, že lisování pásu běhounu s kostrou pneumatiky může někdy vytvářet změny tlaku vyvíjeném v různých místech, což má za následek, že spojovací prostředek anebo běhoun se v průběhu spojování deformují nebo přesunují. Výsledný výrobek může být neuspokojivý, poněvadž vykazuje nestejnou vazbu mezi běhounem a kostrou pneumatiky, nebo jiné závady. O tomto problému jsou domněnky, že vzniká z toho důvodu, že se tlaku vyvolávaného jakýmkoliv lisovacím prvkem používá jenom na vnějších površích profilu běhounu. Přes odstraňování vzduchu může ho určité množství zůstat v profilech běhounu, což má za následek snížení tlaku na ony části běhounového pásu a ony oblasti spojovacího materiálu, které se nalézají přímo pod obvodovými žlábkami běhounu. Řešení, navrhované podle patentového spisu č. USA 3 325 326, spočívá ve vytváření podtlaku uvnitř obalu a hydrostatického tlaku vně tohoto obalu a potom ve zvyšování tlaku uvnitř obalu. Řešení, navrhované podle patentového spisu USA č. 3 745 084 zajišťuje aby obal pronikal ke dnu žlábků.

Úkolem vynálezu je návrh způsobu spojování předvulkanizovaných pryžových pásů běhounu s kostrou pneumatiky a zařízení k jeho provádění, které by odstraňovalo nevýhody známého stavu techniky v tomto oboru.

Úkol byl podle vynálezu vyřešen návrhem způsobu spojení předvulkanizovaných pryžových pásů běhounů s kostrou pneumatiky pomocí samovulkanizačního spojovacího materiálu, vkládaného mezi kostru pneumatiky a pás běhounu vyznačeného tím, že se na soupravu kostry pneumatiky a předvulkanizovaného pásu běhounu, opatřeného obvodovými žebry a drážkami, přiloží pružný neprodyšný obal pro těsné uzavření soupravy k ráfku pneumatiky, prostor mezi pružným neprodyšným obalem se odvzdušní a pro překonání tření mezi povrchem soupravy kostry pneumatiky a předvulkanizovaného pásu běhounu s obalem, při vnikání obalu do drážek mezi žebry pásu běhounu, se použije přídatných prostředků, alespoň jedna tato souprava se umístí v tlakové nádobě, prostor mezi pružným neprodyšným obalem a sou-

pravou kostry pneumatiky a pásem běhounu se odvzdušní, načež se vnitřek soupravy nahustí na tlak menší než je tlak v tlakové nádobě, vložené soupravy v tlakové nádobě se podrobí vlivu tepla za účelem připojení pásu běhounu ke kostře pneumatiky, načež se tlak v soupravě snižuje v předstihu se snižováním tlaku v tlakové nádobě až na tlak atmosférický, souprava se vyjme z tlakové nádoby a chladí.

Dále podle vynálezu přidavné prostředky pro překonání tření mezi povrchem soupravy pneumatiky a obalem při vnikání obalu do drážek mezi žebry pásu běhounu, sestávají z deformovatelné mazací vrstvy, která se před odvzdušněním a tepelným zpracováním vloží mezi pás běhounu a pružný neprodyšný obal.

Rovněž podle vynálezu prostředky pro překonání tření mezi povrchem soupravy pneumatiky a obalu, při vnikání obalu do drážek mezi žebry pásu běhounu, jsou tvořeny vnějšími přídatnými mechanickými silami, jimiž se obal před odvzdušněním a tepelným zpracováním zatlačí až ke dnům drážek pásu běhounu.

K provádění způsobu spojování předvulkanizovaných pryžových pásů běhounů s kostrou pneumatiky bylo podle vynálezu navrženo zařízení, vyznačené tím, že sestává z tlakové nádoby opatřené víkem pro umístění alespoň jedné soupravy kostry pneumatiky pásu běhounu obalené pružným obalem a ráfku, kterážto tlaková nádoba je vně opatřena rozdělovacím potrubím tlakového prostředí spojeném potrubím s ohebným hustícím potrubím a kostry pneumatiky, vnitřní koncovkou a husticí přípojkou s vnitřkem kostry pneumatiky a dále spojeným trubkou s diferenciálním zpětným ventilem a vnitřkem tlakové nádoby, v kteréžto trubce je zapojen tlakový regulátor pro udržování nižšího tlaku prostředí v tlakové nádobě, než je tlak ve vnitřním prostoru kostry pneumatiky.

Dále podle vynálezu prostor mezi soupravou a pružným obalem je spojen odvzdušňovací přípojkou, vnitřní koncovkou, odvzdušňovacím potrubím, vnější koncovkou a uzavíracím ventilem s okolní atmosférou a vnitřek tlakové nádoby je spojen přes pojišťovací ventil a elektromagnetický výfukový ventil rovněž s okolní atmosférou, přičemž uvnitř tlakové nádoby je upravena visutá trať s nosiči souprav koster pneumatik a topné elektrické odporové články. Rovněž podle vynálezu mezi pásem běhounu a pružným neprodyšným obalem je uložena vložka z pružného pórovitého polypropylenu.

Konečně na obvod pružného obalu soupravy kostry pneumatiky jsou mezi žebry pásu běhounu nad jeho drážkami navlečeny pružné O kružky z pryže odolné tahovému namáhání a teplotě.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že vložka v podstatě tenké ohebné děrované fó-

lie z průtažného, nepřilnavého materiálu, zajišťuje mazání mezi obalem a pásem běhounu, a se zřetelem ke svým průtažným vlastnostem umožňuje vložce s obalem přizpůsobit se desěnu pásu běhounu při lisování a spojování. Toto pronikání vložky a obalu ke dnu žlábků v běhounu napomáhá odsávání veškerého vzduchu z prostoru mezi obalem a souborem kostry pneumatiky a pásu běhounu, protože vzduch z drážek běhounu prochází ven performacemi ve vložce a je potom odsáván. Kromě toho pronikání vložky a obalu do desěnu běhounu stabilizuje tvar a polohu pásu běhounu, čímž se zabráňuje nesouvislostem ve vazbě, která by vznikala z deformace pásu běhounu při spojování. Vložka může být vyrobena z různých přírodních nebo syntetických materiálů, jako například z přírodního nebo syntetického kaučuku, polyesterů, nebo polyolefinů, jako třeba polyethylenu, propylenu, polybutylenu, polyisoprenu a jejich kopolymerů. Film z polypropylenu byl shledán vhodnějším ve srovnání s filmy z kaučuku, polyetylenu, mylaru a jiných materiálů, poněvadž i když jeho perforace vykazuje mnoho malých otvorů, zajišťuje dobré mazání bez trhání nebo praskání při vnikání do desěnu běhounu a při následujícím odstraňování. Tím se umožňuje obalu snadný skluz do drážek běhounu bez uvážnutí nebo k deformaci, když se obal v průběhu lisování přitlačuje proti běhounu. Toto zase napomáhá k získávání stejnoměrného tlaku na pás běhounu. Film si také zachovává své nepřilnavé vlastnosti, takže se dá odstranit jako jediný kus po ukončeném spojování. Zejména užitečnou vložkou je film z polypropylenu o tloušťce asi 0,03 mm, opatřený rozmístěnými řadami jemných perforací nebo zářezů 1,6 mm. Řady mohou mít od sebe odstup asi 30 mm a jemné perforace nebo zářezy v každé řadě mohou mít od sebe odstup asi 5 mm. Uvedené rozměry mohou kolísat v rozsahu $\pm 25\%$. Při pracovním postupu namáhání filmu má v důsledku, že se jemné perforace nebo zářezy otevírají nahoru ve směru napříč k řadám, aby tak vytvářely širší perforace o průměru asi 5 milimetrů.

Vložky ze speciálního průtažného knotového materiálu mezi ohebný obal a soubor kostry pneumatiky s pásem běhounu v místě přípojky pro odsávání vzduchu napomáhají uvolnění zadrženého vzduchu. Pásky nebo vložky o šířce asi 100 mm se umísťují napříč pneumatiky tak, aby se rozprostíraly odspodu vazné čáry na jedné straně kostry pneumatiky, přes pás běhounu, k místu pod vozovou čáru na druhé straně kostry pneumatiky. Je-li toho zapotřebí, lze umístit podobný pás obvodově kolem pásu běhounu; toto bývá často žádoucí, jestliže je pás běhounu hladký, bez drážek. Přednostním knotovým materiálem je pórovitá ohebná tkanina, vykazující průtažné vlastnosti ve dvou směrech k sobě kolmých. Jde zejména o tkaninu z nylonové útkové příze o 70 den a spandexové

osnovní příze o 280 den nebo rovnocennou strukturu se 160% pružnou roztahitelností ve směru osnovy a 70 % pružnou roztahitelností ve směru útku. Tkanina může mít tloušťku 0,5 mm s číslem příze asi 1,2 osnovních přízí na jeden mm a asi 0,4 útkových přízí na jeden mm. Vložka k popsanému použití se může skládat ze 4 až 6 vrstev tkaniny upravené mazivem pro pytlivé potahy.

Funkce vložky je v součinnosti s funkcí perforovaného polypropylenového filmu, jestliže je použit k uvolňování zadrženého vzduchu a dosahování stejnoměrného vulkanizačního tlaku na žebra pásu běhounu. Vložky musí být dostatečně široké, aby se rozprostíraly až za výfukové ventily na obalu. Vložky jsou užitečné při protektorování velkých pneumatik, jak se jich například používá u těžkotonážních vozidel pro zemní práce; tento typ pneumatik nemá drobné drážky v pásu běhounu, takže se při protektorování perforované mazací vložky běžně nepoužívá.

Jiným význakem výhody předloženého vynálezu je konstrukce a funkce zdokonalené tlakové komory, která řídí přívod a odvádění tlaku, jakož i tepla, v průběhu pojení. Dříve protektorování většího množství pneumatik současně v jediné tlakové komoře záviselo na manipulaci s ručně ovládanými ventily k řízení diferenciálního tlaku v průběhu hustění a vypouštění pneumatik. Toto mívalo někdy za následek širokou škálu rychlostí při hustění různých pneumatik v tlakové komoře a pomalé snižování tlakového rozdílu po pojení. Tyto pracovní postupy vyžadovaly značnou pracovní dobu obsluhy a kromě toho měnily, zaváděné do postupu pojení vedly mnohdy k deformacím pásu běhounu a kostry pneumatiky a ke špatnému odsávání vzduchu. Například jestliže byl tlak v kostře pneumatiky příliš nízký, mohlo to mít za následek špatné spojení po střední části obvodu kostry pneumatiky. Jestliže byl nedostatečně odstraňován vzduch, mohlo dojít k špatnému spojení podél boků kostry pneumatiky.

Tlaková nádoba podle vynálezu pracuje samočinně tak, že se dostává stejnoměrného tepelného a tlakového zpracování všem pneumatikám v komoře.

Za účelem udržování tlaku v komoře a současně huštění koster pneumatik, přičemž tlak huštění je udržován vyšší než tlak v komoře, má zařízení podle vynálezu společné potrubí pro rozdělování tlaku, spojené každou kosterou pneumatiky jednotlivě a s komorou, spolu s tlakovým diferenciálním zpětným ventilem a zařízeními pro regulaci tlaku, uspořádaných tak, aby zajišťovaly udržování kostry pneumatiky pod vyšším tlakem, než je tlak v nádobě. Teplota v komoře je řízena a zaznamenávána samočinně v průběhu celého procesu. Po ukončení postupu pojení, uspořádání časového spínače a speciálního výfukového ventilu dovoluje již vul-

kanizovaným pneumatikám rychlejší vypouštění než klesá tlak v nádobě, takže tlak v nádobě působí částečné zborcení pneumatik, čímž je uvolňuje na ráfcích. Alternativně může být udržován takový stupeň tlaku v již vulkanizovaných pneumatikách, aby byly ještě částečně nahuštěny při vyjímání z nádoby. Toto je žádoucí, jestliže má být souborům koster pneumatik a pásů běhounu dovolena vulkanizace po určitou dobu navíc v nahuštěném stavu při chlazení.

Další výhodou předloženého vynálezu je vyřešení problému nerovnoměrného rozdělování tlaku v pásu běhounu a spojovacím prostředku, jakož i na nich, alespoň částečně vkládáním opěrných prvků přenášejících tlak do obvodových drážek pásu běhounu v průběhu postupu lisování a pojení. Opěrné prvky mají zejména tvar pružných kroužků nebo nekonečných žebér, které zapadají jednotlivě ke dnům a bokům příslušných drážek tak, že je v podstatě vyplňují. Bylo shledáno, že pružný materiál opěrných prvků přenáší tlak od lisující součásti ke dnu a bokům drážek rovnoměrně. Tato technologie je velmi užitečná při protektorování pneumatik, které mají drážky v pásu běhounu poměrně úzké, jako je tomu například u pneumatik osobních automobilů a letadel. Může být také užitečná ve stykové oblasti běhounu při protektorování pneumatik pro nákladní vozidla. Nemí nutno je užívat tehdy, jsou-li mezery v běhounu dostatečně široké, že ohebný obal proniká k jejich dnům.

Obzvláště bylo shledáno výhodným, že přítomnost kroužků v průběhu lisování a pojení je velmi účinná k přenášení radiálního tlaku lisující součásti stejnoměrně na pás běhounu a spojovací prostředek, pro zabránění deformacím vrstev spojovacího prostředku, dále stabilizaci pásu běhounu vůči deformaci jeho žebér a oblastí pod drážkami a zabránění bočnímu posuvu samotného pásu běhounu. Tento styk se obvykle provádí umístováním spojovacího prostředku mezi oběma konci pásu běhounu, když je obalován kolem kostry pneumatiky. V průběhu lisování je spojovací prostředek stlačován mezi oba konce pásu běhounu a jestliže obal nesahá až ke dnu drážky v pásu běhounu, může být určitá část spojovacího prostředku pužena radiálně ven do drážky, kde tuhne a vytváří hráz, která může zcela vyplňovat průřez drážky v místě styku. Kroužky, přenášením tlaku do oblasti styku, zabraňují tvorbě těchto hrází tím, že pudí jakýkoliv přemístěný spojovací prostředek v tenké vrstvě proti dnu drážek.

Kroužky jsou zejména užitečné při pojení pásu běhounů, které jsou opatřeny velkým počtem zářezů rovnoběžně rozmístěných těsně u sebe a probíhajících napříč běhounu v určitém úhlu vůči jeho drážkám. Tyto zářezy vnikají radiálně do žebér pásů běhounů, čímž se každé žebro dělí na velký počet malých samostatných částí běhounu, což zvy-

šuje přilnavost běhounu při používání pneumatiky na silnici. Tyto části běhounu, a tím i dolní oblast pásu běhounu se dosti snadno odchyklují nebo deformují v průběhu lisování a pojení, avšak bylo shledáno, že kroužky podle předloženého vynálezu jsou velmi účinné v podpoře a stabilizování těchto částí. Opatřování pásů běhounů pneumatik zářezy za účelem zlepšení výkonu pneumatik představuje všeobecně známou technologii, jak o ní pojednává například patentový spis USA č. 3 683 728 (Meserve).

Kroužky lze podle vynálezu do drážek pásů běhounů vkládat před nebo po obvyklém zavalování. Zavalování je postup přiřkládání válečku nebo válečků k obvodu celého souboru kostry pneumatiky, spojovacího prostředku a pásu běhounu, přičemž se celý tento soubor otáčí za účelem získání počáteční přilnavosti pásu běhounu ke kostře pneumatiky před přiřkládáním obalu k souboru. Vkládáním kroužků před zavalováním se jim dostává pevného usazení ve drážkách pásu běhounu následujícím působením zavalovacího válečku povrchu pásu běhounu s dostatečnou silou, aby přechodně vychyloval kostru pneumatiky radiálně dovnitř.

Podpěrných součástí lze používat při jakémkoliv způsobu pojení, které v sobě zahrnuje lisování pásu běhounu na kostru pneumatiky pomocí pružného prvku, jako třeba obalu, nebo tuhého lisovacího prvku, například hladkých tuhých formovacích součástí nebo ohebné kovové pásky. Podpěrné součásti jsou zejména výhodné, jestliže jsou ohalového typu, protože bylo zjištěno, že je jenom velmi zřídka možné zatlačovat obal úplně do drážek pásů běhounů se zřetelem k tloušťce obalu, které je třeba z důvodů pevnosti a trvanlivosti. Obal může vnikat do drážek částečně a proto podpěrné součásti nemusí vždy drážky zcela vyplňovat. Uvedené součásti potřebují vyplňovat drážky jen tak, že obal je v těsném spojení s venkovními povrchy součástí, takže tlak, vyvíjený obalem, se přenáší ke dnu drážek.

Výhodným tvarem podpěrných součástí jsou pružné pryžové kroužky schopné podstatného pružného roztahení, přičemž se tvoří z pryžového materiálu sešíváním, spojováním nebo jiným upevňováním konců materiálu stanovené šířky a délky. Obvod kroužků je menší než obvod souboru kostry pneumatiky s pásem běhounu, takže je lze vkládat do drážek pásů běhounů roztahením přes obvod souboru, načež se kroužky smršťují tak, že se smykově ukládají do drážek pásů běhounů, anebo se ukládají alespoň v horní oblasti drážek, takže je lze potom úplně do drážek zatlačit. Ohebnost kroužků je taková, že se přizpůsobují jakémukoliv obvodovému průběhu drážek. Průřez kroužku může být kruhový nebo jiného tvaru, přičemž je jenom třeba, aby ohebnost a pružnost materiálu u kroužku byla taková, aby se kroužek v podstatě shodoval s tvarem

drážky, když je přiváděn tlak k jeho vnějšímu povrchu. Je však důležité, aby měl kroužek takovou šířku, která by umožňovala jeho snadné vkládání do drážky a potom skýtal oporu pro profily pásu běhounu při stlačování. V uvolněném stavu může mít kroužek šířku odpovídající 80 % až 100 % šířky drážky. Výškový rozměr kroužku může odpovídat 50 % až 100 % hloubky drážky. Například kroužek o průměru 6 mm se hodí do drážky v pásu běhounu na pneumatice osobního automobilu o šířce 6 až 7,5 mm a hloubce 11 mm.

Kroužky mohou mít průřez plný nebo trubkový, přičemž ve druhém případě mohou být nafukovací, takže po přívodu tlaku se dostávají do ještě těsnějšího styku se stranami a dnem drážky v pásech běhounů. Kroužky mohou také na sebe brát tvar rozmístěných žeber, vystupujících ze společného pásu běhounu, který bude v provozní poloze kroužků překrývat nejzevnější povrchy žeber pásu běhounu.

Vynález bude dále popsán na příkladu provedení ve vztahu k výkresům, na nichž značí

obr. 1 schematický nárysný pohled na tlakovou komoru k provádění způsobu spojování na větším počtu pneumatik,

obr. 2 schematický bokorysný řez tlakovou komorou podle obr. 1,

obr. 3 schematický nárysný řez souboru kostry pneumatiky a pásu běhounu spolu spojovaných jedním z dřívějších způsobů a znázorňující přehnaně některé problémy deformace, k nimž může docházet,

obr. 4 chematický částečný nárysný řez souborem kostry pneumatiky a běhounu, spojovaných podle jednoho z provedení způsobu a zařízení podle vynálezu, s opěrnými kroužky ve žlábcích běhounu,

obr. 5 podobný nárysný řez jako na obr. 4, znázorňující použití pórovitého knotu v místě potrubí k odsávání vzduchu, a

obr. 6 podobný nárysný řez jako na obr. 4, znázorňující použití perforovaného mazacího filmu mezi běhounem a obalem.

Obr. 1 a 2 znázorňují válcovou tlakovou nádobu 10 dostatečných rozměrů, pro přijetí většího počtu souprav 12 koster pneumatik a běhounových pásů. Jeden konec tlakové nádoby 10 je opatřen víkem 14, takže každou soupravou 12, namontovanou na nosiči 16 pohyblivém po visuté trati 18 lze umísťovat do tlakové nádoby 10 a z ní vyjmout ven.

Typická souprava 12 je znázorněna na obr. 2. Pro každou soupravu 12 je tlaková nádoba 10 opatřena ohebným odvzdušňovacím potrubím 20, které má vnitřní koncovku 22 upravenou k uvolnitelnému spojení s odvzdušňovací přípojkou 24 příslušné soupravy 12. Vnější koncovka 26 odvzdušňovacího potrubí 20 je ve spojení s atmosférou prostřednictvím uzavíracího ventilu 28. K huštění pneumatiky v každé soupravě 12 je tlaková nádoba 10 opatřena kroučícím ohebným potrubím 30, jehož vnitřní koncovka 32 je

upravena pro spojení s husticí přípojkou 34 kostry pneumatiky příslušné soupravy 12. Vnitřní koncovka 32 obsahuje zpětný ventil, který zabraňuje unikání tlakového prostředí z ohebného husticího potrubí 30, když není ve spojení se soupravou 12.

Soustava k přivádění tlakového prostředí do vnitřku tlakové nádoby 10 a k hustění kostry pneumatiky každé soupravy 12 je opatřena rozdělovacím potrubím 44 (obr. 1), do něhož je přiváděno tlakové prostředí ze zařízení opatřeného vstupní koncovkou 43, upravenou k zapojení na zdroj tlakového prostředí, například stlačeného vzduchu. Od vstupní koncovky 43 prochází tlakové prostředí filtrem 52, zpětným ventilem 50, elektromagnetickým ventilem 48 a tlakovým regulátorem 46 do rozdělovacího prostředí potrubí 44. Každé z několika ohebných husticích potrubí 30 je spojeno s rozdělovacím potrubím 44 potrubím 41, opatřeným elektromagnetickým ventilem 62 a ručně ovládaným uzavíracím ventilem 56. Souprava pro přenos tlakového prostředí od rozdělovacího potrubí 44 a vnitřku tlakové nádoby 10 obsahuje diferenciální zpětný ventil 42, tlakový regulátor 40 a trubku 38 připojenou k tlakové nádobě 10 šroubením 36. V případě patřičných úprav ventilů lze používat také jiných tlakových prostředí než vzduchu.

Rozdělovací potrubí 44 a tlaková nádoba 10 jsou opatřeny pojišťovacími ventily 58 a elektromagnetickými výfukovými ventily 59 pro výfuk tlakového prostředí do okolní atmosféry.

Uvnitř tlakové nádoby 10 jsou umístěny odporové topné články 65 k jejímu vyhřívání na odpovídající vulkanizační teploty 88° až 100 °C. Odporové topné články 65 jsou chráněny před poškozením kovovými mřížkami 66. Funkce tlakové nádoby 10 je následující: Několik souprav 12 koster pneumatik prochází víkem 14 do tlakové nádoby 10 pohybem příslušného nosiče 26 po visuté trati 18. Odvzdušňovací potrubí 20 a ohebné husticí potrubí 30 se jednotlivě připojí k odvzdušňovací přípojkě 24 a husticí přípojkě 34. Elektromagnetické ventily 48, 62 jsou otevřené. Tlakové prostředí, například vzduch, o tlaku $0,10^5$ Pa se pak přivádí k vstupní koncovce 43 a uvádí pod tlak rozdělovací potrubí 44 pro započítí huštění a tlakové plnění tlakové nádoby 10. Tlak v tlakové nádobě 10 a tím i tlak na vnějšek souprav 12 je udržován o $1,1$ až $1,5 \cdot 10^5$ Pa nižší než husticí tlak souprav 12, prostřednictvím diferenciálního zpětného ventilu 42. Tento diferenciální zpětný ventil 42 zůstává uzavřen, jestliže tlakový rozdíl na jeho sedle je menší než asi $1,1$ až $1,5 \cdot 10^5$ Pa a otevírá se při tlakovém rozdílu větším než $1,1$ až $1,5 \cdot 10^5$ Pa. Diferenciální zpětný ventil 42 se otevře a umožní vstup vzduchu do tlakové nádoby 10, jakmile nastane předem stanovený tlak v rozdělovacím potrubí 44. Jestliže tlak v tlakové nádobě 10 stoupne nad předem sta-

stanovený diferenciální tlak, diferenciální zpětný ventil **42** se zavírá působením tlaku pružiny a soupravy **12** pneumatik pokračují v huštění až diferenciální tlak klesne pod mez, při níž se diferenciální zpětný ventil **42** otevírá. Po jeho otevření může vzduch opět vstupovat do tlakové nádoby **10**.

Současně se vnitřek tlakové komory **10** zahřívá na 87 až 100 °C odporovými topnými články **65**, které jsou automaticky ovládány termostatem (neznázorněno).

Uvedený diferenciální tlak je udržován v průběhu celého postupu pojení koster pneumatik a pásů běhounů tlakovými regulátory **40**, **46**. Tlakový rozdíl je nezbytný k udržování správného tvaru kostry pneumatiky **110** a k přilnutí obalu **122** (obr. 3 až 6) k ní. Větší tlak na obal **122** vypuzuje veškerý vzduch mezi obalem **122** a kosterou pneumatik **110**, který odchází do atmosféry odvodušňovací potrubím **20** a odvodušňovací přípojkou **24**. Současně je pás běhounu **116** přitlačován ke kostře pneumatiky **110** a vazné pojivo **118** se vulkanizuje.

Při ukončení postupu pojení je nabuzen časový spínač **60**, čímž dochází k odsávání z tlakové nádoby **10** a rozdělovacího potrubí **14**. Také každá souprava **12** je odsávána ohebným husticím potrubím **30** a příslušným uzavíracím ventilem **56** do rozdělovacího potrubí **44**. Vlivem vzájemných rozměrů odsávacích průchodů jsou soupravy **12** odsáty dříve než tlaková nádoba **10**. To dovoluje tlaku tlakové nádoby **10** zborcení již vulkanizované kostry pneumatiky **110**, což napomáhá jejímu uvolnění z ráfku **112**.

Alternativně činností elektromagnetického ventilu **62** lze na vulkanizované kostry pneumatik **110** automaticky znovu hustit na konci postupu pojení na předem stanovený tlak a chladit. Jiná alternativa spočívá v zastavení odsávání při předem stanoveném tlaku.

Ještě jiná alternativa spočívá v opětném hustění zborcených vulkanizovaných koster pneumatik **110** mimo tlakovou nádobu **10** na žádaný tlak a jejich následné chlazení. Účelem těchto alternativ je hustění po pojení, tj. hustění po vulkanizaci pro snížení nebo vyloučení smršťování během chlazení na vulkanizované kostry pneumatiky **110**. Toto je obzvláště užitečná technologie při obnově pneumatik u osobních a lehkých nákladních automobilů.

Obr. 3 znázorňuje schematicky postup pojení prováděný způsobem o němž pojednává již zmíněný patentový spis USA číslo 3 236 709, a znázorňující v nadsazené formě některé z problémů, které mohou nastat následkem nerovnoměrného rozdělení tlaku na pásu běhounu. Kostra pneumatiky **110** namontovaná na ráfku **112** tak, aby ji bylo lze nahustit vzduchem nebo jiným prostředím příslušnou husticí přípojkou **34**. Na obvodu kostry pneumatiky **110** opatřené pojivem **118** je ovínut předvulkanizovaný pás běhounu **116**.

Pojivo **118** může být směsí na jakékoliv

vhodné kaučukové bázi, která je schopna samočinné vulkanizace při zvýšené teplotě a vytváření vazby mezi pásem běhounu **116** a kosterou pneumatiky **110**. Je výhodné, je-li pojivo **118** vulkanizovatelné při teplotách mezi asi 87 °C až 120 °C. Pás běhounu **116** byl předvulkanizován pod vysokým tlakem a jak je znázorněno má obvyklé drážky **120** a žebra **121**, rozdělené plynule po obvodu.

Pás běhounu **116** a boční stěny kostry pneumatiky **110** překrývá lisovací prvek v podobě ohebného, pryžového prstencového obalu **122**, který se rozprostírá po obvodu soupravy **12**. Okraje obalu **122** neprodyšně těsní s bočními stěnami kostry pneumatiky **110**, například sevřením v místě **124** mezi bočními stěnami a ráfkem **112**. Celá souprava sestávající z ráfku **112**, kostry pneumatiky **110**, pojiva **118** a obalu **122** je umístěna v tlakové nádobě **10** jako v autoklávu. Za účelem nalisování pásu běhounu **116** po obvodu kostry pneumatiky **110** a vulkanizace pojiva **118** vhání se do tlakové nádoby předeřáté prostředí, například směs páry a vzduchu, přičemž ve stěně tlakové nádoby **10** je k tomuto účelu upravena vhodná přípojka. Obměnou může být tlakovým prostředím vzduch a teplo dodávané jinými prostředky, například odporovými topnými články **65**, jak znázorněno na obr. 2. Tlak by neměl být větší než tlak hustění kostry pneumatiky **110**, takže nebude deformována. Kostra pneumatiky **110** bude huštěna vždy nad tlak autoklávu.

Prostor mezi vnitřní plochou obalu **122** a soupravou **12** kostry pneumatiky **110** a pásu běhounu **116** je ve spojení s atmosférou mimo tlakovou nádobu **10**, například odvodušňovací přípojkou **24**, připojenou k obalu **122**. Tlak prostředí v tlakové nádobě **10** přitlačuje obal **122** do těsného styku se soupravou **12** a přitlačuje pásy běhounu **116** k povrchu kostry pneumatiky **110**, přičemž vzduch z obalu **122** je odváděn odvodušňovací přípojkou **24**.

Tloušťka a ohebnost obalu **122**, jakož i šířka pásu běhounu **16** drážek **120** jsou takové, že obal **122** nemůže proniknout až ke dnu drážek **120**, jak to znázorňuje obr. 3, i kdyby to bylo žádoucí. Namísto toho obal **122** proniká do drážek **120** jen částečně, v důsledku čehož v drážkách **120** zůstane vzduch a na dnech drážek **120** vznikne menší síla a menší přitlačení těchto oblastí pásu běhounu **116** ke kostře pneumatiky **110**. To samo o sobě vyvolá slabší vazbu pod drážkami **120**. Současně se vyvíjí maximální síla vůči vnějším povrchům žebor **121** pásu běhounu, bez jakékoliv opory jejich bočních stran. V důsledku tohoto nerovnoměrného tlaku, vyvíjeného na pás běhounu **116**, může dojít k několika formám deformace jak u tohoto pásu běhounu **116**, tak i u pojiva **118**. Jedna taková deformace záleží v tom, že dolní oblasti pásu běhounu **116** mohou být vytlačeny v hrboły **132**, jak přehnaně znázorněno na obr. 3. Také jednotlivá žebra běhou-

nu **121** mohou být skloněna v místech **134**. Dále se může pojivo **118** deformovat v tlusté části **136** nebo tenké části **138** vlivem pohybu jednotlivých žebër **121** běhounu, nebo bočního pohybu celého pásu běhounu **116**. Navíc ještě, jak výše vysvětleno, avšak neznázorněno na výkrese, může pojivo **118** od spojených konců pásu běhounu **116** vytvořit hráz napříč jednoho nebo několika drážek **120**.

Obr. 4 znázorňuje, jak lze těmto závadám předejít pomocí opěrných nebo stabilizačních prvků ve žlábcích **120** v průběhu postupu lisování a pojení. U znázorněných provedení jsou takovými opěrnými prvky pružné, ohebné O kroužky **140**, které byly vloženy do drážek **120**. Materiálem těchto O kroužků **140** může být neopren nebo jiná pryž, odolná proti stárnutí, k jejímž charakteristickým vlastnostem patří pevnost v tahu alespoň při $7,5 \cdot 10^5$ Pa, prodloužení 270° a 60 ± 3 stupňů podle Shoreova A tvrdoměru, jakož i vlastnosti stárnutí po 8 dnech při 110°C , pevnosti v tahu $5,4 \cdot 10^5$ Pa, 70 % prodloužení 72 ± 3 stupňů podle Shoreova A tvrdoměru. V uvolněném stavu by měly O kroužky **140** mít obvod rovný asi 75 % obvodu soupravy **12**.

O kroužky **140** se vkládají do drážek **120** natažením přes obvod soupravy **12** a potom přitlačováním do drážek **120** před uzavřením soupravy **12** do obalu **122**. Je výhodnější, aby se vkládání provádělo současně s nabalováním pásu běhounu **116** na kostru pneumatiky **110**, což zaručuje, že každý z O kroužků **140**

bude správně usazen ve dně příslušné drážky **120**, dříve, než byl přiložen obal **122**.

Jak znázorněno na obr. 4 měl by být každý O kroužek **140** uložen ve své drážce **120** tak, aby byl ve styku se dnem a alespoň s podstatnou částí boční stěny drážky **120**. Obal **122** je ve styku s vnějším povrchem O kroužků **140**, takže tlak autoklávu je přenášen do dolních částí pásu běhounu **116** přímo pod drážkami **120**. Současně jsou drážky **120** podpírány vůči boční deformaci. Následkem toho jsou všechny části pásu běhounu **116** lisovány k obvodu kostry pneumatiky **110** ze stejného tlaku a nedochází k deformaci pojiva **118**, dolní oblasti pásu běhounu **116** nebo drážek **120** běhounu.

Obr. 5 znázorňuje použití vložky **150** z pórovitého ohebného materiálu, jak již byla o něm zmínka, umístěného mezi obalem **122** a pásem běhounu **116**. Při tomto provedení jsou drážky **120** dosti široké. Vložka **150** a obal **122** pronikají ke dnům drážek **120** a proto není zapotřebí vkládat přitlačné O kroužky **140** do drážek **120**.

Obr. 6 znázorňuje použití roztažitelné mazací vrstvy **152** z perforovaného polypropylenu mezi obalem **122** a pásem běhounu **116**. Ohebnost a mazací schopnost mazací vrstvy **152** umožňují obalu **122** pronikat ke dnu drážek **120**, tím vytlačovat veškerý vzduch a dosahovat stejnoměrného tlaku na pás běhounu **116**, bez jeho deformace. Není-li použito mazací vrstvy **152**, může dojít k situaci znázorněné na obr. 3.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob spojování předvulkanizovaných pryžových pásů běhounu s kostrou pneumatiky pomocí samovulkanizačního spojovacího materiálu vkládaného mezi kostru pneumatiky a pás běhounu, vyznačený tím, že se na soupravu kostry pneumatiky a předvulkanizovaného pásu běhounu, opatřeného obvodovými žebry a drážkami, přiloží pružný neprodyšný obal pro těsné uzavření soupravy k ráfku pneumatiky, prostor mezi pružným neprodyšným obalem se odvzdušní a pro překonání tření mezi povrchem soupravy kostry pneumatiky a předvulkanizovaného pásu běhounu s obalem, při vnikání obalu do drážek mezi žebry pásu běhounu, se použije přídatných prostředků, alespoň jedna tato souprava se umístí v tlakové nádobě, prostor mezi pružným neprodyšným obalem a soupravou kostry pneumatiky a pásem běhounu se odvzdušní, načež se vnitřek soupravy nahustí na tlak menší, než je tlak v tlakové nádobě, vložené soupravy v tlakové nádobě se podrobí vlivu tepla za účelem připojení pásu běhounu ke kostře pneumatiky, načež se tlak v soupravě snižuje v předstihu se snižováním tlaku v tlakové nádobě až na tlak atmosférický, souprava se vyjme z tlakové nádoby a chladí.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že přídatné prostředky pro překonání tření mezi povrchem soupravy pneumatiky a obalem při vnikání obalu do drážek mezi žebry pásu běhounu sestávají z deformovatelné mazací vrstvy, která se před odvzdušením a tepelným zpracováním vloží mezi pás běhounu a pružný neprodyšný obal.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že prostředky pro překonání tření mezi povrchem soupravy pneumatiky a obalu, při vnikání obalu do drážek mezi žebry pásu běhounu jsou tvořeny vnějšími přídatnými mechanickými silami, jimiž se obal před odvzdušením a tepelným zpracováním zatlačí až ke dnům drážek pásu běhounu.

4. Zařízení pro provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že sestává z tlakové nádoby (10) opatřené víkem (14) pro umístění alespoň jedné soupravy (12) kostry pneumatiky (110), pásu běhounu (116) obalené pružným obalem (122) a ráfku (112), kterážto tlaková nádoba (10) je vně opatřena rozdělovacím potrubím (44) tlakového prostředí spojeném potrubím (41) a ohebným husticím potrubím (30) kostry pneumatiky (110), vnitřní koncovkou (32) a husticí přípojkou (34) s vnitřkem kostry pneuma-

tiky (110) a dále spojeným trubkou (38) a diferenciálním zpětným ventilem (42) s vnitřkem tlakové nádoby (10), v kteréžto trubce (30) je zapojen tlakový regulátor (40) pro udržování nižšího tlaku prostředí v tlakové nádobě (10), než je tlak ve vnitřku kostry pneumatiky (110).

5. Zařízení podle bodu 4, vyznačené tím, že prostor mezi soupravou (12) a pružným obalem (122) je spojen odvodušňovací přípojkou (24), vnitřní koncovkou (22) odvodušňovacím potrubím (20), vnější koncovkou (26) a uzavíracím ventilem (28) s okolní atmosférou, a vnitřek tlakové nádoby (10) je spojen přes pojišťovací ventil (58) a elektromagnetický výfukový ventil (59) rovněž s okolní atmosférou, přičemž uvnitř tlakové

nádoby (10) je upravena visutá trať (18) s nosiči (16) souprav (12) koster pneumatik (110) a topné elektrické odporové články (65).

6. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 4, vyznačené tím, že mezi pásem běhounu (116) a pružným neprodyšným obalem (122) je uložena vložka (150) z pružného pórovitého polypropylenu.

7. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 4, vyznačené tím, že na obvod pružného obalu (122) soupravy (12) kostry pneumatiky (110) jsou mezi žebry (121) pásu běhounu (116) nad jeho drážkami (120) navlečeny pružné O kroužky (140) z pryže odolné tahovému namáhání a teplotě.

4 listy výkresů







