



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

210645
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 60 C 9/02

(22) Přihlášeno 07 03 72
(21) (PV 1516-72)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 08 03 71
(71 08006) Francie

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 06 84

(72) (73)
Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

BOILEAU JACQUES, CLERMONT-FERRAND (Francie)

(54) Pneumatika a způsob její výroby

1

Vynález se týká pneumatiky pro kola všech vozidel, t. j. osobních vozů, dodávkových vozů, nákladních aut a autobusů, vozidel pro zemní práce, letadel, a způsobu její výroby.

V pneumatikách se používá dvou typů kostry a to s vložkami s radiálními a překříženými kordy. Radiální vložky sestávají z kordových nití nebo vláken, probíhajících v radiálních rovinách pneumatiky, přičemž současně je zvláště vyztužena koruna kostry pod běhounem pláště. Pruživost radiálních vložek a tuhost koruny kostry mají známé přednosti a to zvýšenou jízdní stabilitu vozidla, zmenšený otěr pneumatik a větší pohodlí při jízdě. Radiální kostra pláště má však také nevýhody, jako např. zranitelnost bočních stěn pneumatiky, nestabilitu pneumatiky za jistých okolností a omezenou maximální rychlost vozidla.

Překřížená kostra pneumatiky je tvořena kordovými nitěmi nebo vlákny, probíhajícími šikmo k radiálním rovinám pneumatiky ve dvou vzájemně symetrických směrech, takže kordové nitě tvoří kosočtverce, jejichž jedna uhlopříčka probíhá v radiální rovině pneumatiky a jejichž obrysový tvar a plocha se mění v závislosti na vzdálenosti od osy pneumatiky, přičemž strany kosočtverce jsou vždy stejně dlouhé. Tento typ kost-

2

ry pláště má nevýhodu v tom, že kostra je v různých oblastech pneumatiky vyztužená příliš jednotně, poněvadž možnosti obměny tvaru a plochy kosočtvercových ok z kordových nití nejsou tak četné, aby se mohl zvolit pro každou oblast pneumatiky vhodný tvar i plocha. Následkem toho nelze současně vyrobít málo deformovatelný běhoun a patky, zejména v obvodovém směru a velmi poddajné boční stěny kostry, zejména v radiálním směru.

Uvedené nedostatky odstraňuje pneumatika podle vynálezu s kostrou, sestávající ze dvou vrstev nebo dvou skupin vrstev kordových nití probíhajících od jedné patky ke druhé, přičemž nitě v každé vrstvě nebo skupině vrstev jsou vzájemně rovnoběžné a tvoří pletivo čtyřúhelníkových ok, kde dvojice protilehlých stran jsou orientované ve dvou směrech a svírají s obvodovým směrem odlišný úhel. Podstata vynálezu spočívá v tom, že nitě jedné vrstvy nebo skupiny vrstev svírají s obvodovým směrem úhel, který má větší absolutní hodnotu než úhel sevřený mezi nitěmi druhé vrstvy nebo skupiny vrstev a obvodovým směrem, větší úhel se v průběhu nití mění o větší hodnoty než menší úhel a po průchodu maximální hodnotou rovnou 90° mění znaménko, a počínaje od patek pneu-

matiky dosahují oba úhly, které jsou v této oblasti ostré a mají stejný smysl, současně maximální hodnoty na téže kružnici a od ní se k vrcholu kostry zmenšují, přičemž zákon, podle něhož se oba úhly mění, je stejný na obou polovinách v pohledu z vnějšku na pneumatiku.

V důsledku nestejnosti těchto úhlů je průběh kordových vláken kostry nesymetrický na rozdíl od známých vložek z překřížených nití, kde oka pletiva mají strany uspořádané symetricky vzhledem k obvodovému nebo k radiálnímu směru.

Podle dalšího významu vynálezu je alespoň na části kostry poměr $R = \sin \alpha / \sin \beta$ konstantní a větší než 1. V tom případě mají obě strany ok neměnnou délku, nezávislou na vzdálenosti od osy pláště pneumatiky.

Poměr R je podle vynálezu v rozmezí 1,1 až 10. S výhodou je poměr R větší než 2, zejména 2 až 5.

Podle vynálezu má proto v části kostry u patky úhel γ_0 sevřený stranami oka pletiva nebo výplňkový úhel $(180^\circ - \gamma_0)$ hodnotu vyhovující vztahu $\sin \gamma \leq$

$$\frac{\sqrt{R^2 - 1}}{R}$$

a strany oka probíhají ve stejném smyslu, tedy ve stejných kvadrantech vymezených obvodovým a radiálním směrem pneumatiky. S výhodou je velikost úhlu $\gamma_0 \leq$

$$\frac{R^2 - 1}{R^2 + 1}$$

a tedy součet úhlů α_0, β_0 , které svírají strany oka s obvodovým směrem, je menší než 90° . V části kostry u vrcholu pneumatiky má úhel γ_s sevřený stranami oka nebo jeho výplněk $(180^\circ - \gamma_s)$ hodnotu vyhovující podmínce $\gamma_s + \gamma_0 = 180^\circ$ a tedy v části kostry u vrcholu a u patky pneumatiky mají oka stejnou plochu a rovnoběžné nitě mají stejnou vzájemnou vzdálenost.

Z hlediska fyzikální struktury vrstev pletiva kostry je podle vynálezu výhodné, když nitě svírající s obvodovým směrem úhel β jsou elastičtější než nitě svírající s obvodovým směrem větší úhel α , jsou uspořádány na jejich vnější straně a jsou od nich odděleny tenkou mezivrstvou gumy s modulem pružnosti 2 až 5 MPa a s poměrným prodloužením 100 %.

Podle výhodného provedení vynálezu leží větší úhel α mezi nitěmi a obvodovým směrem v rozmezí $24\frac{1}{2}^\circ$ až 90° , menší úhel β mezi nitěmi a obvodovým směrem je v rozmezí $7\frac{1}{2}^\circ$ až $18\frac{1}{2}^\circ$ a úhel γ sevřený stranami oka je v rozmezí 32° až 148° .

Pneumatika podle vynálezu je v zásadě odlišná od běžných pneumatik s radiálními a překříženými kordovými nitěmi v kostře; je méně zranitelná a méně deformovatelná

v obvodovém směru než radiální pneumatika a umožňuje větší deformaci bočních stěn a větší tuhost běhounu a patek, než mají pneumatiky s překříženými kordovými nitěmi ve vložkách. Použije-li se pneumatiky podle vynálezu s kostrou bez vrcholové výztužné vložky mezi korunou a běhounem, dává lepší výsledky než klasické překřížené vyztužení, a použije-li se jí s vrcholovou výztužnou vložkou, je účinnější než radiální pneumatika.

Pro nitě svírající s obvodovým směrem menší úhel je například vhodné volit kordové nitě, lanka nebo pružná vlákna, jako např. polyamidová vlákna, ocelové pružné nebo vysoce pruživé dráty, naproti tomu pro nitě svírající větší úhel je výhodné volit nitě, lanka nebo vlákna málo pružná, jako kordová vlákna z umělého hedvábí, nebo běžné kordové nitě, např. z ocelových drátků.

Je-li poměr R větší než 2, nemůže být úhel β větší než 30° . Je-li poměr R větší než 3, je úhel β všude menší než 20° a dokonce menší než $19\frac{1}{2}^\circ$. Z toho vyplývá, že jedny kordové nitě probíhají ve všech bodech kostry ve směru jen málo odlišném od obvodového směru, zatímco druhé kordové nitě, které je křížují, mohou místně na bocích kostry probíhat i radiálně a v patkách kostry nebo v koruně kostry pod běhounem mohou probíhat téměř v obvodovém směru.

Poměr R nemůže však mít příliš velkou hodnotu, má-li mít stupeň bombírování t kostry pláště, to znamená poměr největšího průměru kostry pod běhounem a nejmenšího průměru v patkách kostry ještě přijatelnou hodnotu. Musí být dodrženy vztahy

$$1 < R < \frac{t+1}{t-1}$$

nebo

$$t < \frac{R+1}{R-1}$$

Z toho vyplývá, že pro stupeň bombírování alespoň 1,5 musí se volit poměr R menší než 5, a dokonce menší než 3,5 pro dosažení poněkud vyššího stupně bombírování.

Kromě poměru R je dalším důležitým parametrem velikost úhlu γ nebo $(180^\circ - \gamma)$, který spolu svírají sousední strany ok výztužného pletiva. Je výhodné, mění-li se úhel γ v širokých mezích mezi minimálním úhlem γ_0 v patkách kostry a maximálním úhlem γ_s pod běhounem pneumatiky.

Při způsobu výroby pneumatiky podle vynálezu se na konfekční buben kladou na sebe nejméně dvě vrstvy kordových nití, které jsou v každé vrstvě vzájemně rovnoběžné, ale křížují se s nitěmi druhé vrstvy, na tento návin se usadí boční ocelová lan-

ka, kolem nichž se přehnou okraje vrstev kordových nití a předrobek se vydouvá. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se kordové nitě dvou vrstev kladou na konfekční buben pod nestejnými ostrými úhly vzhledem k obvodovému směru pneumatiky, takže předrobek je nesouměrný, a během vydouvání se nechají boční ocelová lanka volně otáčet kolem osy předrobku současně s natáčením nití vytvářejících oka. Účelně se kordové nitě kladou na konfekční buben pod úhly α_0 , β_0 , které mají stejný smysl a jejichž součet je s výhodou menší než 90° . Kordové nitě se podle vynálezu kladou na konfekční buben pod úhly α_0 , β_0 , jejichž poměr sinů

$$R = \frac{\sin \alpha_0}{\sin \beta_0}$$

leží v rozmezí 2 až 5, s výhodou 2,5 až 3,5, například pod úhly 45° a 13° .

Zkušenost ukazuje, že vydouvání kostry probíhá bez obtíží, nechají-li se volně otáčet výztužná lanka patky a nepřekážejí-li místa překřížování otáčení nití; současně se musí znemožnit ulpění kostry na vydouvacím členu, např. na vydouvací membráně. V tom případě se oka výztužného pletiva transformují z původního stavu na konfekčním bubnu do koncového stavu kostry při dodržení neměnných délek stran ok a v důsledku toho při neměnném poměru $R = \sin \alpha / \sin \beta$, a to v dokonalém přiblížení a na největší části plochy kostry.

Takto vyrobená pneumatika byla zkoušena a porovnávána s pneumatikou stejných rozměrů, opatřenou kostrou s radiálně probíhajícími výztužnými kordovými nitěmi. Oba pláště pneumatik jsou z hlediska jízdní stability, trvanlivosti a pohodlné jízdy rovnocenné, ačkoli vyztužení koruny kostry pod běhounem a jeho desén nebyly přizpůsobeny novému typu kostry pláště pneumatiky podle vynálezu. Pneumatika podle vynálezu ukázala však značné zvýšení mezí rychlosti (od 217 do 267 km . h⁻¹), tuhosti bočních stěn a stability při přímočaré jízdě.

Vynález je blíže objasněn na příkladech provedení znázorněných na výkresech, kde je na obr. 1 průběh kordových nití klasické šikmé kostry pneumatiky znázorněné v schematickém radiálním řezu na obr. 1', obr. 1A, 1B, 1C, 1A', a 1C' ukazují ve dvou variantách postupné tvary základního oka kosočtverečného pletiva při různých stupních bombírování, vyznačených jednak body A, B, C a jednak body A', B', C' na obr. 1 a 1', obr. 2 průběh nití ve dvojité šikmé kostře se šikmo překříženými kordovými nitěmi pletiva podle vynálezu, znázorněné v radiálním řezu na obr. 2', obr. 2A, 2B, 2C, 2D a 2E znázorňují vývoj tvaru oka pletiva v rovinách A, B, C, D, E na obr. 2 a 2', obr. 3 až 6 a jim příslušné obr. 3A, 3B až 3E, obr. 4A, 4B až 4E, obr. 5A, 5C, 5E a

obr. 6A, 6C, 6E znázorňují jiné průběhy nití v kostře pneumatiky podle vynálezu, obr. 7 znázorňuje pohled na konfekční buben na výrobu kostry pneumatiky s pletivem podle obr. 2, obr. 8 pohled na kostru z obr. 7 po vydouvání, obr. 9 axonometrický pohled na část kostry po vydouvání do tvaru podle obr. 8 a obr. 10 radiální příčný řez pláštěm pneumatiky podle vynálezu.

V různých obrázcích, zejména obr. 7 až 10 je znázorněna každá vrstva pletiva jen s několika, vzájemně od sebe velmi vzdálenými kordovými nitěmi. Ve skutečnosti jsou v plášti pneumatiky výztužné kordové nitě v každé vrstvě daleko blíže u sebe.

Na obr. 1 je schéma tvorby kostry pláště pneumatiky klasickým kosočtverečným překřížením výztužných nití. Vychází se z předpokladu, že všechny kosočtverce mají společnou stranu OZ a jsou nakresleny druhé strany OA, OB, OC kosočtverců, umístěné v rovinách A, B, C pneumatiky, naznačené schematicky na obr. 1'. Na obr. 1 jsou body A, B, C samozřejmě na společné kružnici, poněvadž strany všech kosočtverců jsou stejné. Úhlopříčky ZA, ZB, ZC kosočtverců probíhají rovnoběžně s obvodovým směrem pneumatiky a jejich délky jsou úměrné jejich vzdálenostem od osy pneumatiky. Poměr délek ZC : ZA je stupeň bombírování, tj. poměr vzdáleností krajních bodů C a A od osy Z—Z pneumatiky.

Jak je vidět z obr. 1A, 1B a 1C, mění se tvary a plochy kosočtverečných ok u pneumatiky s klasickým překřížením kordových nití jen málo mezi různými rovinami; hustota a obvodová tuhost kostry jsou všude téměř stejné. Má-li se zvýšit hustota a tuhost ok pod běhounem pneumatiky, může se přemístit bod C do bodu C'. Pro zachování stejného stupně bombírování, tj. stejného poměru ZC' : ZA', je třeba přemístit bod A do A' a bod B do B'. Tím vznikne protaženější oko pletiva s menší plochou v koruně (obr. 1C') a v části boků u běhounu. V rovině výztužných lanek patky kostry však nenastane prakticky žádná změna ok (obr. 1A'). Proto nelze tímto způsobem zlepšit hustotu a orientaci nití současně pod běhounem a v patkách pneumatiky, ani se vyhnout nežádoucímu zvýšení hustoty nití v sousedství běhounu.

Na obr. 2 až 2E jsou ukázány pro srovnání výhody a možnosti výztužného pletiva pneumatiky podle vynálezu. Je zde zvoleno pletivo kostry, tvořené oky ve tvaru rovnoběžníka se stranami se stejným poměrem R jako je poměr sinů úhlů, přičemž zvolená hodnota R je $\sin 45^\circ / \sin 13^\circ = 3,144$. Tato volba zjednodušuje grafické znázornění tvarů a ploch ok pletiva.

Na obr. 2 až 2E jsou ukázány pro srovnání OY ok je neměnná a jsou zakresleny strany OA, OB, OC, OD, OE, ok v rovinách A, B, C, D, E pneumatiky schematicky naznačené na obr. 2'. Na pneumatice jsou úhlopříčky YA, YB, YC, YD, YE rovnoběžné

s obvodovým směrem pneumatiky a jejich délky jsou úměrné vzdálenosti od osy $Y-Y$ pneumatiky. Stupeň bombírování je dán poměrem $YE : YA$.

Obr. 2A, 2B, 2C, 2F, 2E ukazuje průběh tvarů a ploch ok, z nichž na obr. 2 je znázorněna jen polovina. Při přechodu z roviny **A** do roviny **E** je dlouhá strana **OY** rovnoběžníka jen málo skloněna k obvodovému směru, přičemž tento malý sklon se zvětšuje od roviny **A** do roviny **B** a pak se zmenšuje od roviny **B** k rovinám **C**, **D**, a **E**. Naproti tomu kratší strany **OA**, **OB**, **OC**, **OD**, **OE** rovnoběžníků mají sklon daleko výraznější, který se zvětšuje od roviny **A** do roviny **B** a potom se zmenšuje od roviny **B** do rovin **C**, **D** a **E**. Teprve v rovině **E** mají obě strany oka velmi malý sklon, ačkoli strana **OE** má neustále větší sklon než strana **OY**. Je vidět, že v rovině **B** probíhá strana **OB** v radiálním směru. V rovině **C** svírají strany rovnoběžníku pravý úhel a oko má maximální plochu. V rovině **D** mají strany oka stejný sklon jako v rovině **A**, při středním stupni přechodného bombírování $YD : AY$ rovném 1,60, kdežto v rovině **E** je plocha oka stejná jako v rovině **A** při stupni koncového bombírování $YE : YA = 1,73$. Změna tvaru a plochy oka pletiva je tedy značná.

Na obr. 2A až 2E jsou naznačeny tlustými čarami obrysy kosočtverečných ok **OAXZ**, **OBXZ**, **OCXZ**, **ODXZ**, **OEXZ**, která mají strany rovnoběžné se stranami ok rovnoběžníků, avšak odlišných délek. Je vidět, že uhlopříčky kosočtverců, půlící úhly v bodu **O** a v bodech **A**, **B**, **C**, **D** a **E**, jsou skloněny k obvodovému směru v úhlu, který postupně má velikost 29° , $54\frac{1}{4}^\circ$, $62\frac{1}{2}^\circ$, 74° a $81\frac{1}{2}^\circ$. Uhlopříčky kosočtverců se tedy pohybují při přechodu z polohy na obr. 2A do polohy na obr. 2E, tj. z roviny **A** do roviny **E**, ve smyslu otáčení hodinových ručiček. Skloněné kosočtverečné pletivo vznikne při stejné vzdálenosti protilehlých stran ok pletiva, tj. stejné vzdálenosti kordových nití dvou vrstev kostry pláště pneumatiky.

Na obr. 3 a 6E jsou znázorněny jiné příklady, analogické příkladu na obr. 2, a to pro jiné volené hodnoty poměru **R**. Ve schématu na obr. 3 je volen $R = 5$, na obr. 4 je $R = 2$, na obr. 5 je $R = 2,8$ a na obr. 6 $R = 2,3$. Jsou v nich znázorněny případy s poměrem **R** poměrně velkým (obr. 3) nebo malým (obr. 4) a s poměrem **R** středním s úhly odklonu ve stejném směru, avšak se součtem menším než 90° (obr. 5) nebo větším než 90° (obr. 6). Tato různá schémata umožňují seznat zejména vliv volby poměru **R** na přípustný stupeň bombírování, na sklon kordových nití výztužných ok pletiva a na změny ploch těchto ok.

Na obr. 7 až 10 je znázorněna schema-

tický konfekce a struktura pláště pneumatiky **10** podle vynálezu, o rozměrech 165×380 mm.

Na obr. 7 je znázorněn způsob konfekce kostry pláště pneumatiky na konfekčním bubnu **1** opatřeném neznázorněnou bombírovací membránou. Na konfekční buben **1** se naloží vrstva gumy **11** (obr. 10) tloušťky 1 mm, potom první kordová vrstva z nití **12** z umělého hedvábí zaválcovaného do gumy. Kordové nitě **12** této první vrstvy, ležící těsně u sebe, jsou skloněny na obrázku doleva v úhlu 45° a vrstva má šířku 345 mm. Na první kordovou vrstvu se pak naloží mezivrstva **13** tloušťky 0,8 mm z poměrně tvrdé gumy (modul pružnosti 3,5 MPa při 100% poměrném prodloužení). Na ni se pak naloží druhá kordová vrstva z polyamidových nití **14** zaválcovaných do vhodné gumy. Tato vrstva má šířku 355 mm a její nitě **14** ležící rovněž těsně u sebe probíhají pod úhlem 13° doleva, tj. ve stejném směru jako nitě **12**. Nakonec se na ni přiloží boční ocelová lanka **15** vzdálená od sebe 279 mm a těsnící vložky **16** ocelových lanek **15** (obr. 10). Potom se přehnou kolem ocelových lanek **15** okraje obou kordových vrstev i gumových vrstev **11**, **13**. Po vložení výztužných ocelových lanek **17** (obr. 10) a přiložení gumových bočních stěn **18** je konfekce kostry pláště pneumatiky skončena. Aby nabyla toroidního tvaru podle obr. 8, nafoukne se stlačeným vzduchem membrána umístěná mezi kostrou pláště a konfekčním bubnem. Při tomto bombírování se musí nechat ocelová lanka **15** volně přibližovat k sobě a otáčet kolem osy konfekčního bubnu, poněvadž na ně působí deformující se oka pletiva a natočí je o velký úhel, až o 90° .

Po skončené konfekci kostry položí se na její korunu jak naznačeno na obr. 10, mezivrstva **19** gumy, a na ni první výztužná vrstva **20** šířky 134 mm, tvořená ocelovými dráty skloněnými pod úhlem 22° doprava, potom druhá gumová mezivrstva **21**, na ni druhá výztužná vrstva **22** šířky 122 mm, tvořená rovněž ocelovými dráty, avšak skloněnými pod úhlem 19° doleva, a nakonec poslední mezivrstva **23** a běhoun **24**. Po tomto sestavení se pneumatika obvyklým způsobem vulkanizuje.

Na obr. 9 je znázorněn pohled na část kostry pláště pneumatiky s odstraněným gumovým obalem, aby bylo vidět průběh a orientaci kordových nití **12** a **14**. Kordové nitě **12** jsou v krátkém úseku orientovány radiálně, jak naznačeno šipkami po obou stranách křivky **B**. Kordové nitě **14** jsou jen málo skloněny k podélnému směru naznačenému křivkou **B**. Krátkým úsekem **12'** nití **12** a krátkým úsekem **14'** nití **14** jsou naznačeny směry přehnutí vrstev nití **12**, **14** kolem ocelové lanky **15**.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Pneumatika s kostrou, sestávající ze dvou vrstev nebo dvou skupin vrstev kordových nití probíhajících od jedné patky ke druhé, přičemž nitě v každé vrstvě nebo skupině vrstev jsou vzájemně rovnoběžné a tvoří pletivo čtyřúhelníkových ok, kde dvojice protilehlých stran jsou orientované ve dvou směrech a svírají s obvodovým směrem odlišný úhel, vyznačená tím, že nitě (12) jedné vrstvy nebo skupiny vrstev svírají s obvodovým směrem úhel $\{\alpha\}$, který má větší absolutní hodnotu než úhel $\{\beta\}$ sevřený mezi nitěmi (14) druhé vrstvy nebo skupiny vrstev a obvodovým směrem, větší úhel $\{\alpha\}$ se v průběhu nití (12, 14) mění o větší hodnoty než menší úhel $\{\beta\}$ a po průchodu maximální hodnotou rovnou 90° mění znaménko a počínaje od patek pneumatiky dosahují oba úhly $\{\alpha, \beta\}$, které jsou v této oblasti ostré a mají stejný smysl, současně maximální hodnoty na téže kružnici (B) a od ní se k vrcholu kostry zmenšují, přičemž zákon, podle něhož se oba úhly $\{\alpha, \beta\}$ mění, je stejný na obou polovinách v pohledu z vnějšku na pneumatiku.

2. Pneumatika podle bodu 1, vyznačená tím, že alespoň na části kostry je poměr

$$(R = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta})$$

konstantní a větší než 1.

3. Pneumatika podle bodu 2, vyznačená tím, že poměr (R) je v mezích 1,1 až 10, s výhodou v mezích 2 až 5.

4. Pneumatika podle bodů 1 až 3, vyznačená tím, že v části kostry u patky má úhel $\{\gamma_0\}$ sevřený stranami oka pletiva nebo výplňkový úhel $\{180^\circ - \gamma_0\}$ hodnotu, vyhovující vztahu

$$\sin(\gamma_0 \leq \frac{\sqrt{R^2-1}}{R})$$

a strany oka probíhají ve stejném smyslu, tedy ve stejných kvadrantech vymezených obvodovým a radiálním směrem pneumatiky.

5. Pneumatika podle bodu 4, vyznačená tím, že

$$(\gamma_0 \leq \frac{R^2-1}{R^2+1})$$

a tedy součet úhlů $\{\alpha_0, \beta_0\}$, které svírají strany oka s obvodovým směrem, je menší než 90° .

6. Pneumatika podle bodu 4 nebo 5, vyzna-

čená tím, že v části kostry u vrcholu pneumatiky má úhel $\{\gamma_0\}$, sevřený stranami oka, nebo jeho výplněk $\{180^\circ - \gamma_0\}$, hodnotu vyhovující podmínce $\gamma_s + \gamma_o = 180^\circ$ a tedy v části kostry u vrcholu a u patky pneumatiky mají oka stejnou plochu a rovnoběžné nitě mají stejnou vzájemnou vzdálenost.

7. Pneumatika podle bodu 1, vyznačená tím, že nitě (14), druhé vrstvy svírají s obvodovým směrem menší úhel $\{\beta\}$ jsou elastičtější než nitě (12) první vrstvy svírající s obvodovým směrem větší úhel $\{\alpha\}$, jsou uspořádány na jejich vnější straně a jsou od nich odděleny tenkou mezivrstvou (13) gumy s modulem pružnosti 2 až 5 MPa a s poměrným prodloužením 100 %.

8. Pneumatika podle bodů 2 a 6, vyznačená tím, že větší úhel $\{\alpha\}$ mezi nitěmi (12) jedné vrstvy a obvodovým směrem je v rozmezí $24 \frac{1}{2}^\circ$ a z 90° , menší úhel $\{\beta\}$ mezi nitěmi (14) druhé vrstvy a obvodovým směrem je v rozmezí $7 \frac{1}{2}^\circ$ až $18 \frac{1}{2}^\circ$ a úhel $\{\gamma\}$ sevřený stranami oka je v rozmezí 32° až 148° .

9. Způsob výroby pneumatiky podle bodů 1 až 8, při kterém se na konfekční buben kladou na sebe nejméně dvě vrstvy kordových nití, které jsou v každé vrstvě vzájemně rovnoběžné, ale křížují se s nitěmi druhé vrstvy, na tento návin se usadí boční ocelová lanka, kolem nichž se přehnou okraje vrstev kordových nití a předrobek se vydouvá, vyznačený tím, že se kordové nitě dvou vrstev kladou na konfekční buben pod nestejnými ostrými úhly $\{\alpha_0, \beta_0\}$ vzhledem k obvodovému směru pneumatiky, takže předrobek je nesouměrný, a během vydouvání se nechají boční ocelová lanka volně otáčet kolem osy předrobku, současně s natáčením nití vytvářejících oka.

10. Způsob podle bodu 9, vyznačený tím, že se kordové nitě kladou na konfekční buben pod úhly $\{\alpha_0, \beta_0\}$, které mají stejný smysl a jejichž součet je menší než 90° .

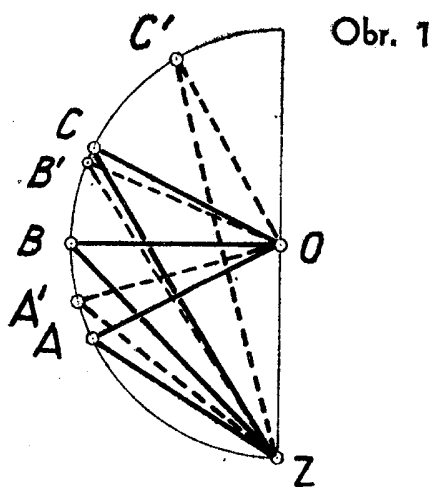
11. Způsob podle bodu 9 nebo 10, vyznačený tím, že se kordové nitě kladou na konfekční buben pod úhly $\{\alpha_0, \beta_0\}$, jejichž poměr $\sin \alpha$

$$(R = \frac{\sin \alpha_0}{\sin \beta_0})$$

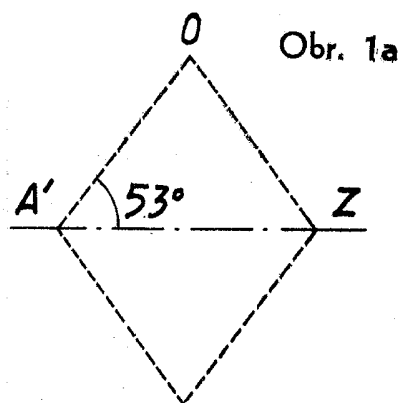
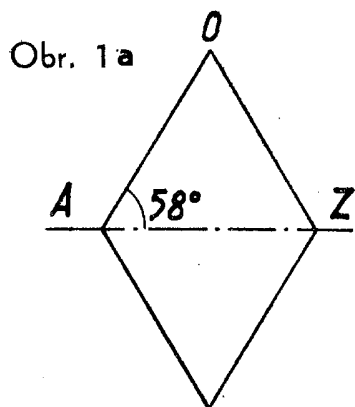
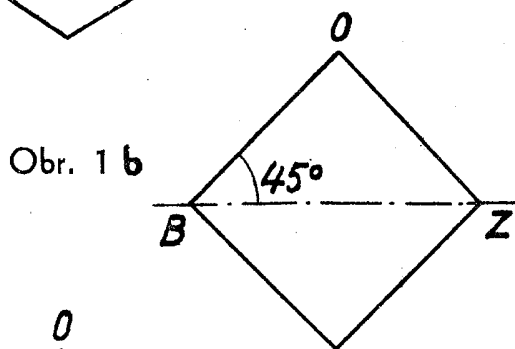
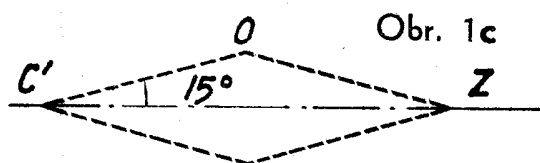
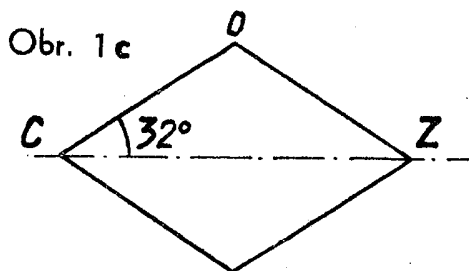
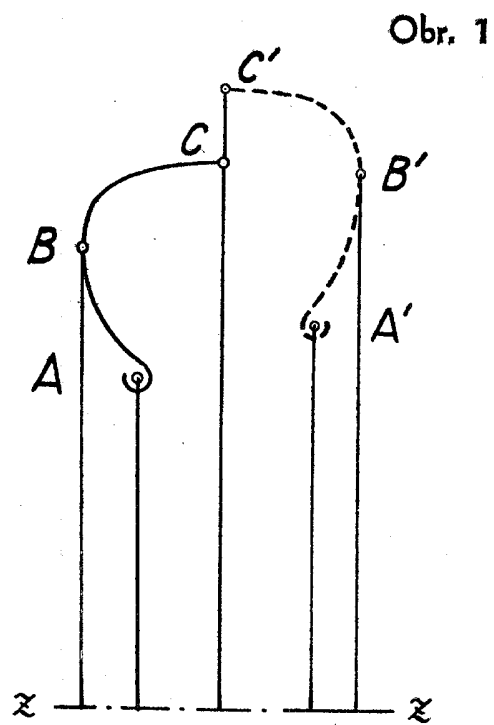
leží v rozmezí 2 až 5, s výhodou 2,5 až 3,5.

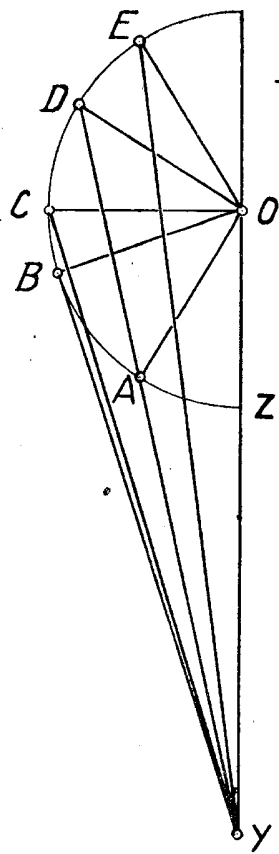
12. Způsob podle bodů 9 až 11, vyznačený tím, že se kordové nitě jedné vrstvy kladou na konfekční buben pod úhlem 45° a kordové nitě druhé vrstvy pod úhlem 13° .

6 listů výkresů

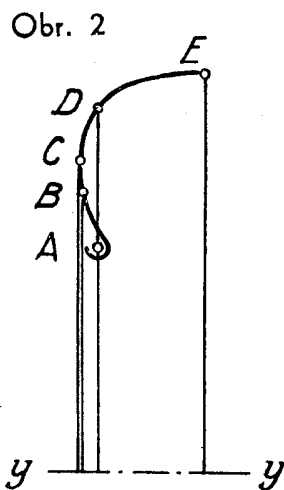


$$\frac{ZO}{ZA} = \frac{ZO}{ZA'} = 1.6$$

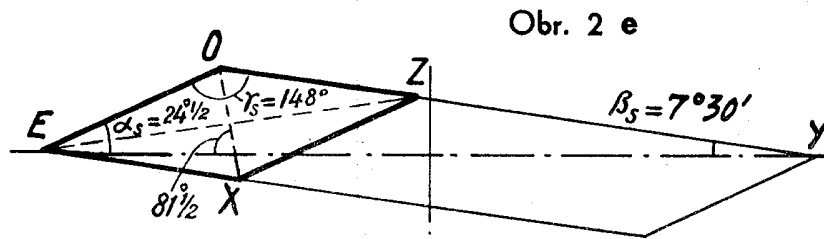




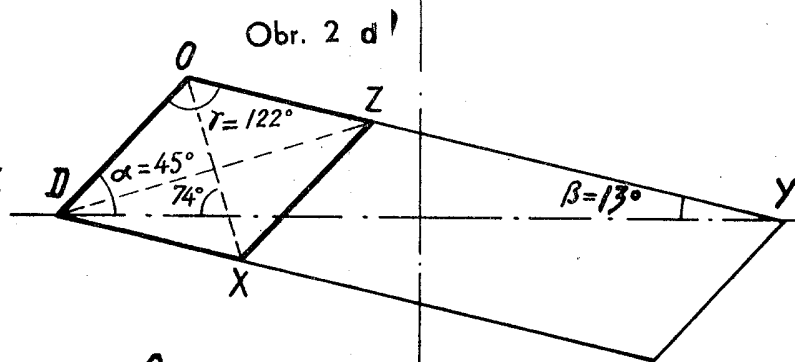
Obr. 2



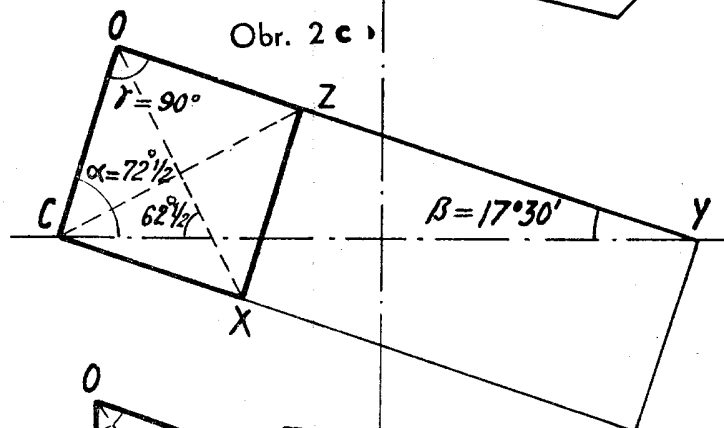
Obr. 2



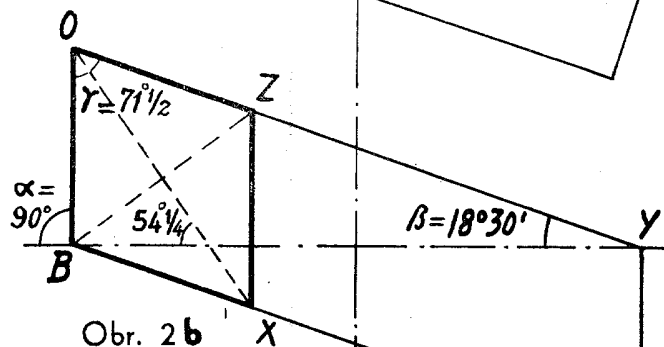
Obr. 2 e



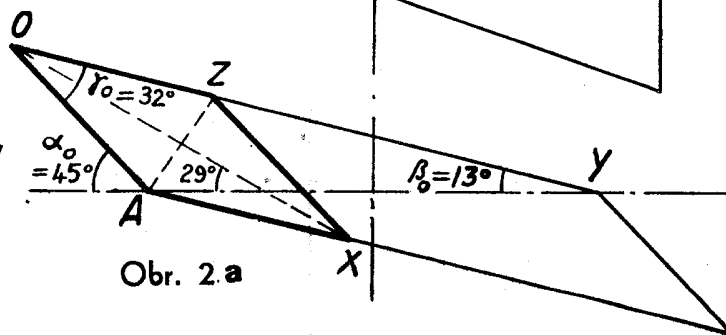
Obr. 2 d



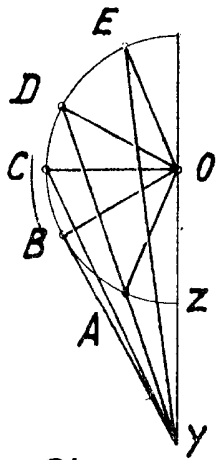
Obr. 2 c d



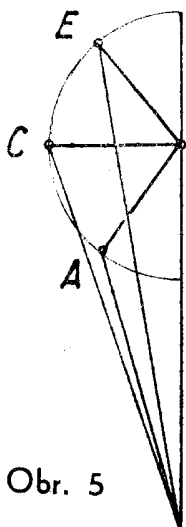
Обр. 2б $\overline{x}$



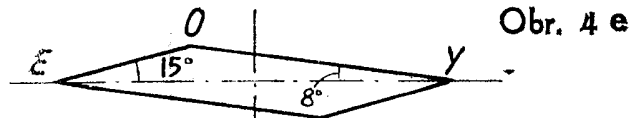
Obr. 2.a



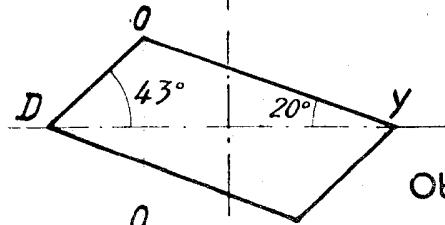
Obr. 4



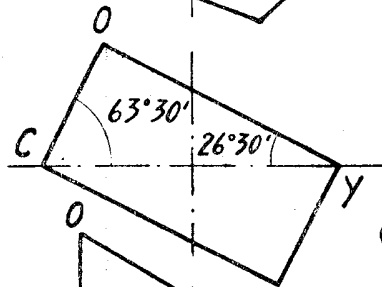
Obr. 5



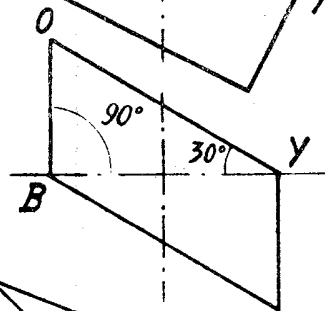
Obr. 4 e



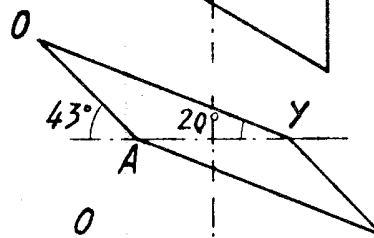
Obr. 4 d



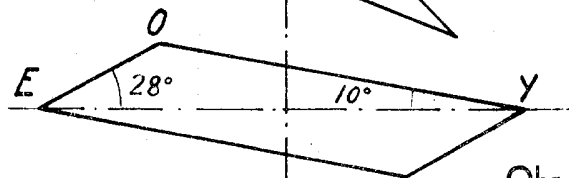
Obr. 4 c



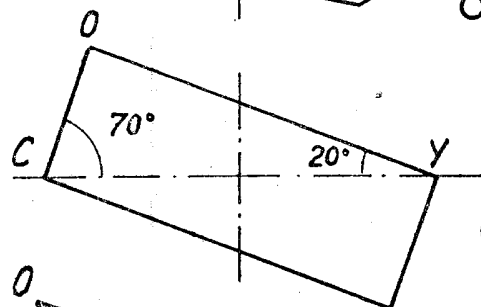
Obr. 4 b



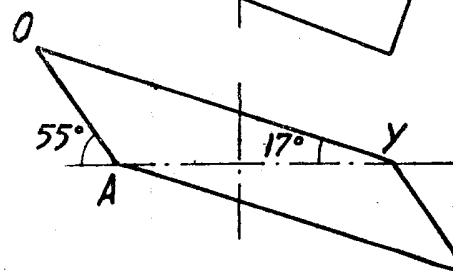
Obr. 4 a



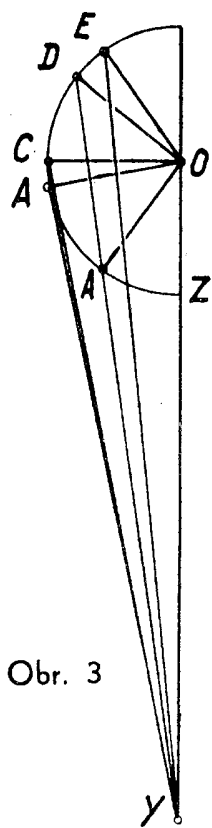
Obr. 5 e



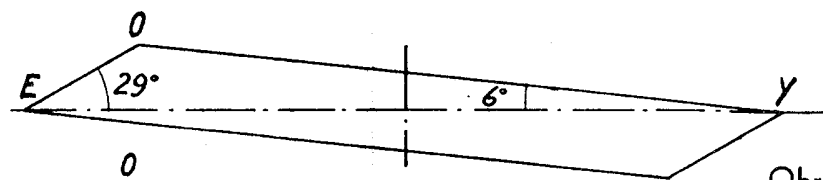
Obr. 5 c



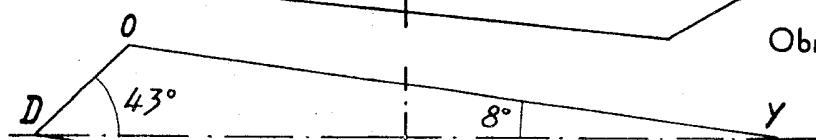
Obr. 5 a



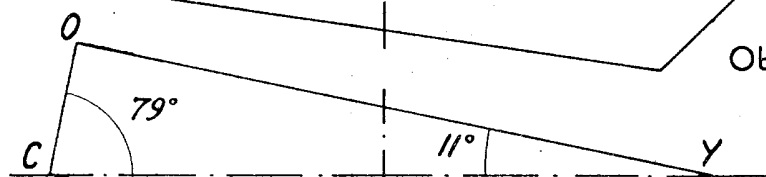
Obr. 3



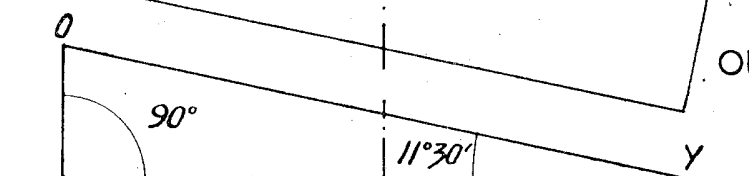
Obr. 3 e



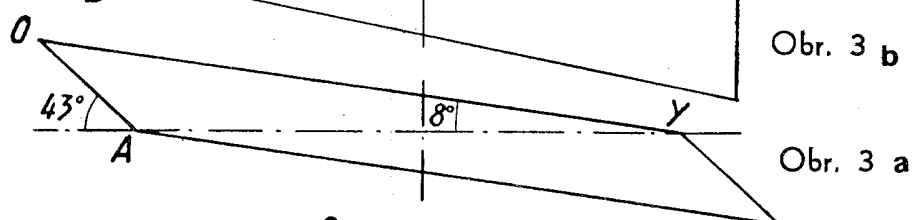
Obr. 3 d



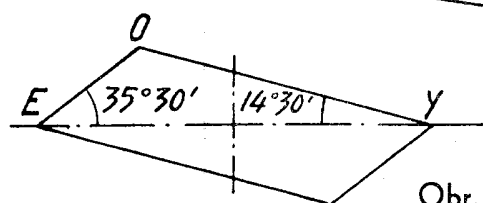
Obr. 3 c



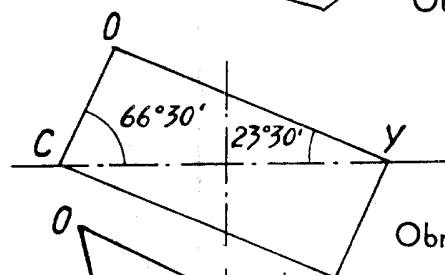
Obr. 3 b



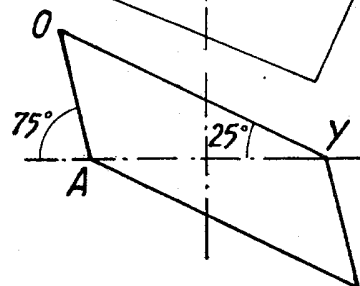
Obr. 3 a



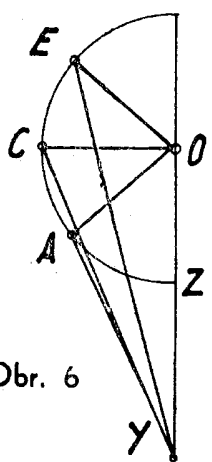
Obr. 6 e



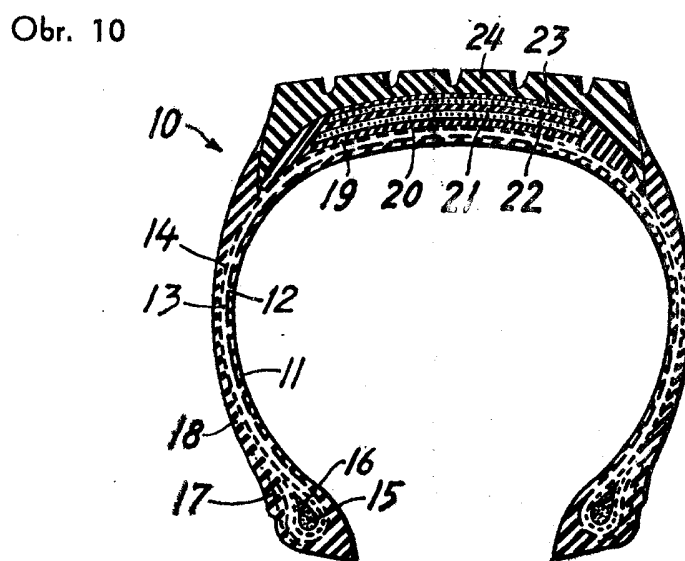
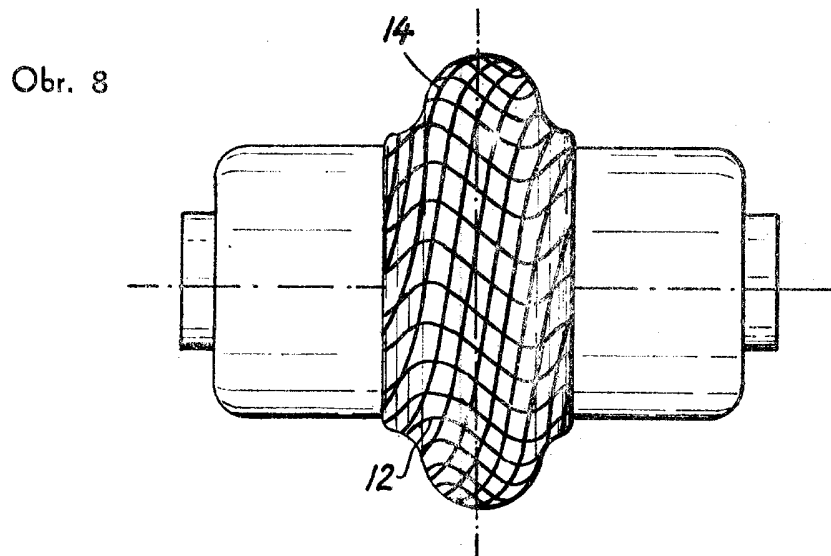
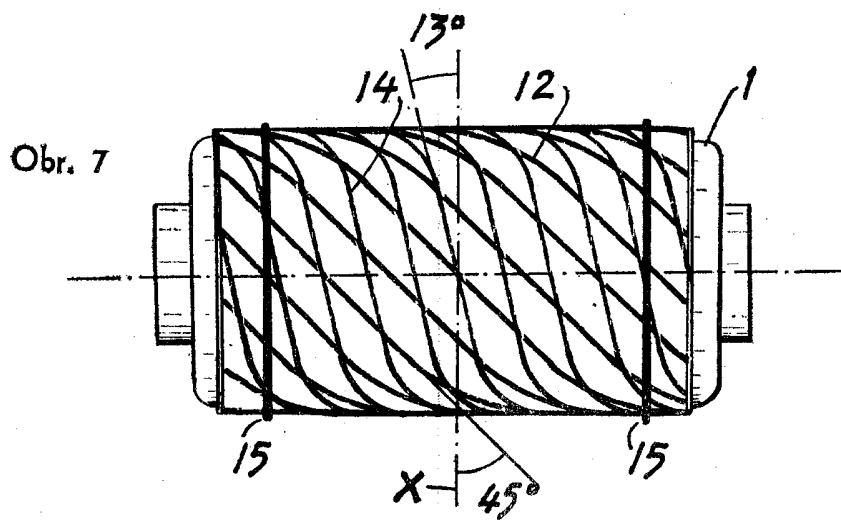
Obr. 6 c



Obr. 6 a



Obr. 6



Obr. 9

