



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

236451

(11) (B2)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 21 D 53/26

- (22) Přihlášeno 02 04 76  
(21) (PV 2168-76)  
(32) (31)(33) Právo přednosti od 09 04 75.  
(75 11726), a od 03 12 75 (75 37697)  
Francie  
(40) Zveřejněno 29 07 83  
(45) Vydáno 16 03 87

- (72) Autor vynálezu LUCAS ROGER ing., ISSOIRE, AUBERGER JACQUES, JHMEAUX (Francie)  
(73) Majitel patentu FORGEAL SOCIÉTÉ POUR LE FORGEAGE ET L'ESTAMPAGE DES ALLIAGES LÉGERS,  
PARIZ (Francie)

(54) Způsob výroby kovových kol z jednoho kusu pro vozidla

1

Vynález se týká způsobu výroby kovových kol z jednoho kusu pro vozidla, zejména pro vozidla o velké nosnosti, přičemž tato kola mají být opatřena pneumatikami, a to zejména pneumatikami bez duší, tvarováním a konečným mechanickým opracováním polotovaru, který má tvar válcového kotouče, kteréžto tvarování sestává ze zápusťkového kování, tlacení na soustruhu a rozšiřování na lisu.

Kolo, na které má být nasazena pneumatika, se v podstatě skládá z disku a ráfku. Disk je vytvořen s ráfem z jednoho kusu a slouží jako orgán k upevnění kola na osu vozidla. Disk má většinou tvar misky, jejíž vydutá strana je obrácena k náboji, to je směruje dovnitř vozidla, aby byl vytvořen prostor pro uložení brzdových orgánů. Disk má několik otvorů pro upevňovací šrouby a středový otvor.

Ráfek může mít základnu rovinnou nebo opatřenou žlábkem. Kolo, jehož ráfek má žlábek, je vyrobeno z jednoho kusu, nemá žádný snímatelný člen a je obzvláště vhodné pro pneumatiky bez duší, protože je lze snadno utěsnit proti tlakovému vzduchu. Každá stěna žlábků je prodloužena kuželovou částí zvanou sedlo, přičemž sklon těchto sedel vzhledem k ose kola bývá většinou 15°. Sedla jsou určena k tomu, aby sloužila jako opěry pro žebra pneumatiky. Konečnou část každého sedla tvoří krátký, hákovitě zahnutý okraj. Část, která je v axiálním směru obrácena směrem ven z vozidla, se všeobecně nazývá malý límec a část, která je obrácena v axiálním směru dovnitř vozidla se nazývá velký límec.

Kola vozidel pro velké nosnosti se obvykle vyrábějí z ocelového plechu lisováním a svařením. Tento způsob výroby vyhovuje výrobě ve velkých sériích a je poměrně levný. Způsob spojování svařením je však nevýhodný s ohledem na vyvážení a přesné vystředění kola a zejména je velmi nevhodný pro utěsněnou konstrukci, která je nezbytná při montáži

236451

pneumatik bez duší. Vozidlo o velké nosnosti s přívěsem má často 12 až 16 kol a dvě nebo jedno rezervní kolo, přičemž celková hmotnost kol dosahuje 700 až 900 kg.

V poslední době byly prováděny pokusy s výrobou kol z lehkých slitin nebo ze směsí oceli a lehkých slitin, buď litím nebo opracováním a/nebo tlačením na soustruhu. Tyto výrobní způsoby jsou popsány zejména v patentových spisech Sp. st. am. č. 2 075 294 a č. 2 170 617, v britských patentových spisech č. 507 801, č. 971 258 a č. 971 259 a v patentových spisech NSR č. 1 297 570 a č. 1 570 620. Žádný z těchto způsobů však neumožňuje vyrobit kola z jednoho kusu za přijatelných technických a/nebo ekonomických podmínek, neboť tyto způsoby jsou vhodné buď pro výrobu ve velkých sériích za přijatelné výrobní ceny, nebo vyrobená kola nemají vlastnosti, které jsou uživateli žádány, to je dostatečnou mechanickou pevnost, odolnost proti rázům a odolnost proti korozi, zejména v krajinách, kde se k urychlení tání sněhu používá solí, jednoduchou údržbu, jednoduché vyvažování a vystředění, těsnost nutnou pro používání pneumatik bez duší a přesnost rozměrů umožňující montáž pneumatik všech druhů tak, aby nedocházelo k možnosti vysmeknutí pneumatik z ráfků kol.

Úkolem vynálezu je odstranit výše uvedené nevýhody známých způsobů výroby kovových kol z jednoho kusu pro vozidla.

Vynález řeší úkol tím, že vytváří způsob výroby kovových kol z jednoho kusu pro vozidla, zejména pro vozidla o velké nosnosti, přičemž tato kola mají být opatřena pneumatikami, a to zejména pneumatikami bez duší, tvarováním a konečným mechanickým opracováním polotovaru, který má tvar válcového kotouče, kteréžto tvarování sestává ze zápusťkového kování, tlačení na soustruhu a rozšiřování na lisu, jehož podstata spočívá v tom, že se na polotovaru postupně provede první zápusťkové kování, při kterém se vytvoří disk kola a na jeho obvodu žebro umístěné v rovině rovnoběžné s osou kola a směřující dovnitř kola, druhé zápusťkové kování, kterým se žebro prodlouží ve stejném směru jako při prvním zápusťkovém kování a vytvoří se předtvar malého límce ráfku, třetí zápusťkové kování, při kterém se žebro opět prodlouží ve stejném směru jako při prvním a druhém zápusťkovém kování a malý límec ráfku dostane tvar blízký jeho konečnému tvaru, rozšíření na lisu části prodloužené třetím zápusťkovým kování, při kterém se vyklene velký límec ráfku, a kuželové tlačení na soustruhu, kterým se velký límec ráfku vytvaruje do svého konečného tvaru.

Je výhodné, když mezi třetím zápusťkovým kování a rozšířením na lisu se provede válcové tlačení na soustruhu, kterým se vytvoří další prodloužení části prodloužené prvním, druhým a třetím zápusťkovým kování ve stejném směru rovnoběžně s osou a s vnitřní stranou kola.

Dále je výhodné, když mezi druhým zápusťkovým kování a třetím zápusťkovým kování se vytvoří střední otvor v disku.

Dále je výhodné, když během válcového tlačení na soustruhu se na dnu malého límce na vnější straně vytvoří výstupek.

Dále je výhodné, když během kuželového tlačení na soustruhu se na dnu velkého límce na vnější straně vytvoří výstupek.

Vynález dále vytváří zápusťky k provádění způsobu definovaného výše, jejichž podstata spočívá v tom, že mají ve svém středu alespoň jedno vybrání pro uložení přebytku kovu z disku kola.

Nový a vyšší technický účinek těchto opatření podle vynálezu spočívá v tom, že vynález umožňuje podstatné snížení hmotnosti kovových kol z jednoho kusu pro vozidla, vyrobených ze slitin o vysoké pevnosti a ze slitin lehkých kovů, a dále umožňuje jejich přesné vy-

vážení a vystředění, dosahuje se jím nutné těsnosti pro používání pneumatik bez duší a kovová kola podle způsobu podle vynálezu mají vysokou pevnost, odolnost proti rázům a odolnost proti korozi.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na výkresech, kde obr. 1 až 3 znázorňují tváření polotovaru během prvního, druhého a třetího zápusťkového kování, která následují po sobě, obr. 4 znázorňuje obměnu, podle které se střední otvor kola vytváří bezprostředně po druhém zápusťkovém kování před třetím zápusťkovým kování a obr. 5 znázorňuje obměnu, při které třetí zápusťkové kování se provádí zápusťkou opatřenou dvěma vybráními pro přebytečný kov, obr. 6 až 8 znázorňují tvarování podle prvního způsobu, obr. 9 za třetí zápusťkové kování vhodné zejména při druhém způsobu tvarování, obr. 10 a 11 posloupnost tvarování podle druhého způsobu, obr. 12 vytváření dvojitého výstupku během kuželového tláčení na soustruhu a obr. 13 a 14 místa určená pro konečné mechanické opracování při obou způsobech tvarování.

Na obr. 1 je znázorněno vytváření žebra 1 prvním zápusťkovým kování. Výchozí polotovar abc má tvar kruhového kotouče. Rovina AB žebra 1 je v podstatě kolmá k rovině CD disku.

První zápusťkové kování se provádí při teplotě řádově 475 °C, která je vhodná pro hliníkové slitiny, ze kterých se kovová kola vyrábějí, například pro slitinu, která má hmotnostní koncentraci křemíku 0,60 %, hořčíku 1 %, železa od stopy do 0,50 %, zinku od stopy do 0,25 %, mědi od stopy do 0,3 %, chromu 0,25 %, niklu od stopy do 0,05 % a zbytek hliníku.

Zápusťka je ohřáta asi na 400 °C.

Na obr. 2 je znázorněno, jak bylo druhým zápusťkovým kování prodlouženo žebro 1, které má nyní tvar žebra 2 a malý límec 3 je vykován do tvaru malého límce 4, který je blízký konečnému tvaru.

Během třetího zápusťkového kování může v určitých případech nastat nebezpečí, že část kovu disku 5 má sklon téci k oblasti 6, kde vytvoří zvlnění. Vytvoří-li se střední otvor 7 kola bezprostředně po druhém zápusťkovém kování a před třetím zápusťkovým kování, může se přebytečný kov přemisťovat směrem ke vnitřnímu okraji 8 středního otvoru 7 kola, odkud se později odstraní během konečného opracování.

Při dalším způsobu znázorněném na obr. 5 není střední otvor v disku vytvořen, avšak v zápusťce pro třetí zápusťkové kování je provedeno alespoň jedno vybrání 9, do kterého se může uložit přebytečný kov, který se rovněž odstraní během konečného opracování.

Na obr. 6 je znázorněno válcové tláčení na soustruhu, které tvoří krok druhého způsobu tvarování. Tlačné kolečko 10 se pohybuje ve směru šipky, čímž se zpracovávané kolo přitlačuje k trnu 11 soustruhu, který je umístěn v dolní části obr. 6. U dřívějších způsobů se tlačné kolečko 10 pohybovalo v obou směrech, což mělo značné nevýhody, dobře známé odborníkům, neboť při pohybu tlačného kolečka 10 ve směru opačném ke směru šipky na obr. 6 má zpracovávané kolo sklon vzdalovat se od trnu 11.

Během tohoto válcového tláčení na soustruhu se také tvaruje malý límec 13.

Na obr. 7 je znázorněno rozšiřování prodloužené části 12 za účelem vytvoření polotovaru velkého límce ráfku.

Tvarování velkého límce 14 kuželeovým tláčením na soustruhu tlačnou kladkou 10, která se posouvá pouze ve směru šipky na obr. 6 z důvodů výše uvedených, je znázorněno na obr. 8. Při tomto pracovním úkonu podobně jako při úkonu znázorněném na obr. 6 je kolo sevřeno mezi trnem 11 a hrotem 12 koníku soustruhu.

Na obr. 9 je znázorněn jiný způsob třetího zápustkového kování, které se od třetího zápustkového kování podle obr. 3 liší větším prodloužením části 2, což umožňuje vynechat válcové tlačení na soustruhu a provést rozšiřování na lisu, jak je znázorněno na obr. 10.

Další úkon, to je kuželové tlačení na soustruhu, znázorněné na obr. 11, se v podstatě neliší od úkonu znázorněného na obr. 8.

Počáteční místo působení tlačné kladky 10 může při tomto způsobu být u konce malého límce 13, čímž se též vytvoří jeho konečný tvar. Během tohoto pracovního kroku se vytvoří výstupek 16, obvykle označovaný anglickým výrazem "hump", a mající za úkol zabránit náhlému vysmeknutí pneumatiky z ráfku kola, když je pneumatika podhuštěna nebo když praskla nebo za jiných nevýhodných okolností.

Musí-li vozidlo jezdit za obzvláště obtížných podmínek, to je s maximálním nákladem a po cestách, které jsou ve velmi špatném stavu, je výhodné k odstranění jakéhokoli nebezpečí tohoto vysmeknutí pneumatiky vytvořit dvojitý výstupek, a to jeden na malém límci a druhý na velkém límci.

Na obr. 12 je znázorněno, jak střední otvor 7 byl vytvořen po druhém zápustkovém kování, avšak je zřejmé, že dvojitý výstupek "hump" může být vytvořen i před vytvořením středního otvoru 7.

Na obr. 13 jsou silnými čarami vyznačena místa konečného mechanického opracování kola při použití druhého způsobu tvarování, v obr. 14 totéž při použití třetího způsobu tvarování. V tomto posledním případě je opracování zredukováno.

Konečné opracování kola obecně zahrnuje vyrovnaní obou stěn 18, 19 disku, provrtání otvoru 20 pro upevnění kola na náboji, provrtání otvoru 21 pro přístup k ventilu, otvoru 22 pro ventil a opracování celého žlábků 23 nebo jeho části, dále okrajů 24 a zahnutí 25, jakož i vnitřního okraje 8 středního otvoru 7 kola.

#### P ř í k l a d

Je vyráběn rovný disk ze slitiny mající hmotnostní koncentraci křemíku 0,6 %, hořčíku 1 %, železa od stopy do 0,50 %, zinku od stopy 0,25 %, mědi 0,3 %, chromu 0,25 %, niklu od stopy do 0,05 % a zbytek hliníku.

Disk má průměr 300 mm a šířku 205 mm a byl zhotoven druhým způsobem tvarování, to je prvním zápustkovým kováním na lisu o maximální síle  $2 \cdot 10^8$  N, podle obr. 1, při teplotě 475 °C, druhým zápustkovým kováním za stejných podmínek podle obr. 2, třetím zápustkovým kováním za stejných podmínek podle obr. 3, dále vytažením velkého límce válcovým tlačáním na soustruhu podle obr. 6, rozšiřováním na lisu podle obr. 7 a potom kuželovým tlačáním na soustruhu podle obr. 8.

Konečné opracování bylo provedeno podle obr. 13. Vyrobené kolo mělo rozměry 57/19 cm a bylo zhotoveno pro montáž pneumatik o normalizovaném rozměru 11/225. Jeho hmotnost byla 23 kg, což je v podstatě polovina hmotnosti kola z oceli klasického typu vyrobeného lisováním a svařením.

Celková úspora hmotnosti vozidla s přívěsem může při použití těchto kol činit 300 až 400 kg. Vysoká tepelná vodivost hliníku a jeho slitin značně usnadňuje odvádění tepla vznikajícího brzděním, což zamezuje místní přehřátí, která by byla škodlivá pro životnost pneumatik a duší. Kromě toho menší hmotnost kol poněkud zlepšuje pohodlí vozidla následkem zmenšené hmotnosti neodpružených částí a způsobuje, že brzdění je účinnější vlivem snížení kinetické energie otáčejících se hmot přeměňované během brzdění v teplo.

Je zřejmé, že způsob výroby podle vynálezu není omezen pouze na výše uvedenou slitinu, která byla volena pouze jako příklad. Všechny kovové slitiny, které mohou být tvářeny zápusťkovým kovááním a tlačeníím na soustruhu a které mají dostatečné mechanické vlastnosti k vytvoření kol vozidel o velké nosnosti, mohou být použity pro způsob podle vynálezu.

#### P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby kovových kol z jednoho kusu pro vozidla, zejména pro vozidla o velké nosnosti, přičemž tato kola mají být opatřena pneumatikami a to zejména pneumatikami bez duší, tvarováním a konečným mechanickým opracováním polotovaru, který má tvar válcového kotouče, kteréžto tvarování sestává ze zápusťkového kováání, tlačení na soustruhu a rozšiřování na lisu, vyznačený tím, že se na polotovaru postupně provede první zápusťkové kováání, při kterém se vytvoří disk kola a na jeho obvodu žebro umístěné v rovině rovnoběžné s osou kola a směřující dovnitř kola, druhé zápusťkové kováání, kterým se žebro prodlouží ve stejném směru jako při prvním zápusťkovém kováání a vytvoří se předtvar malého límce ráfku, třetí zápusťkové kováání, při kterém se žebro opět prodlouží ve stejném směru jako při prvním a druhém zápusťkovém kováání a malý límeček ráfku dostane tvar blízký jeho konečnému tvaru, rozšíření části prodloužené třetím zápusťkovým kovááním, při kterém se vyklene velký límeček ráfku, a kuželové tlačení, kterým se velký límeček ráfku vytvaruje do svého konečného tvaru.

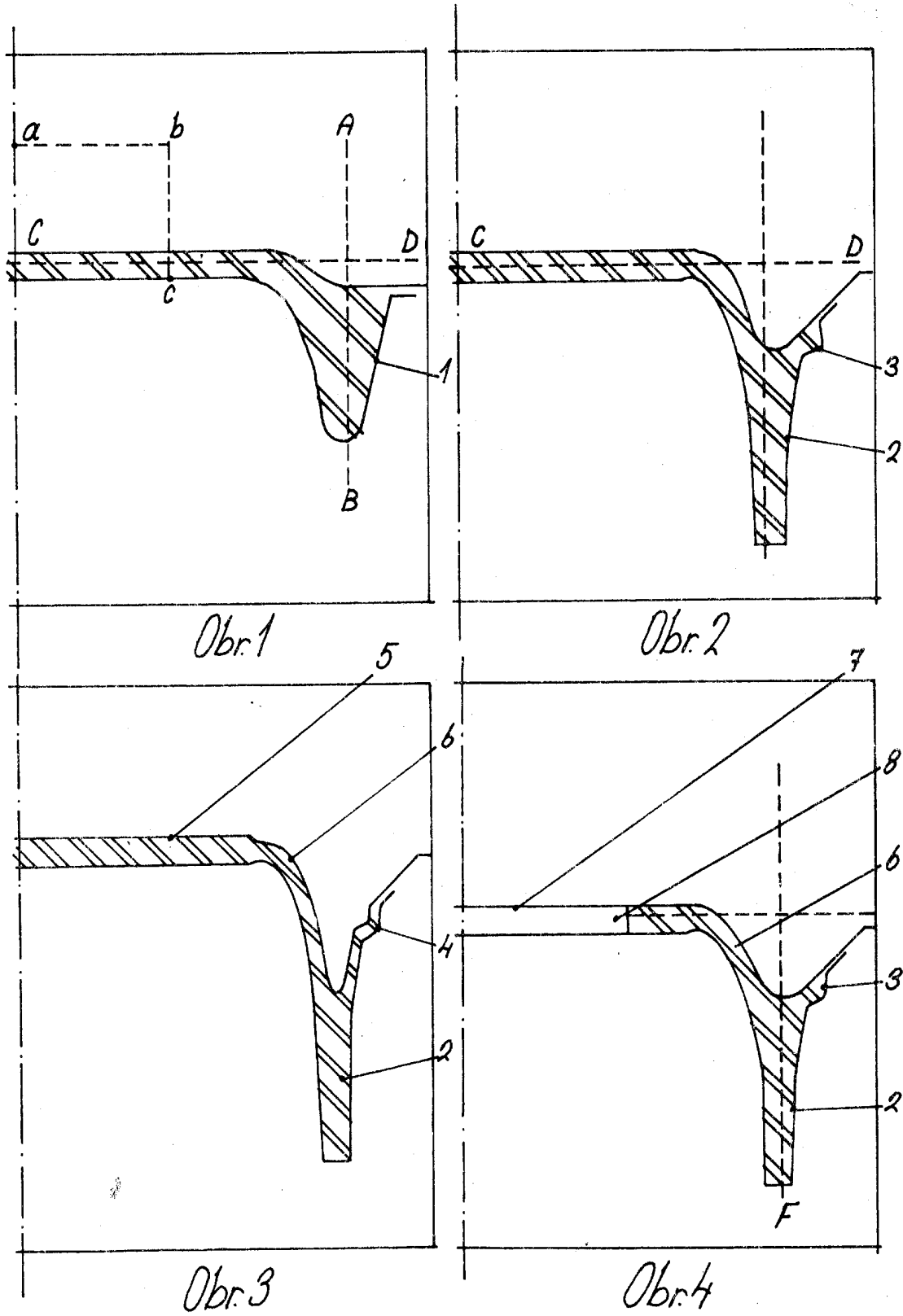
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že mezi třetím zápusťkovým kovááním a rozšířením se provede válcové tlačení, kterým se vytvoří další prodloužení části prodloužené prvním, druhým a třetím zápusťkovým kovááním ve stejném směru rovnoběžně s osou a s vnitřní stranou kola.

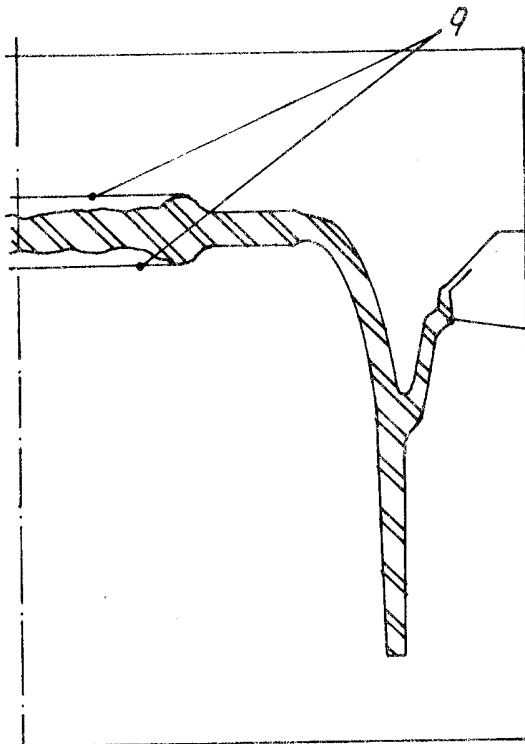
3. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačený tím, že mezi druhým zápusťkovým kovááním a třetím zápusťkovým kovááním se vytvoří střední otvor v disku.

4. Způsob podle bodu 2 nebo 3, vyznačený tím, že během válcového tlačení se na dnu malého límce na vnější straně tvoří výstupek.

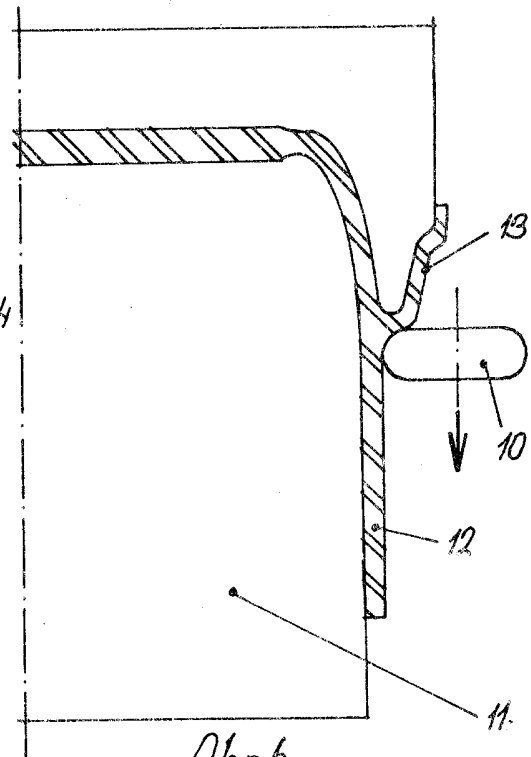
5. Způsob podle kteréhokoli z bodů 1 až 4, vyznačený tím, že během kuželového tlačení se na dnu velkého límce na vnější straně vytvoří výstupek.

6. Zápusťky k provádění způsobu podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že mají ve svém středu alespoň jedno vybrání (9) pro uložení přebytku kovu z disku kola.

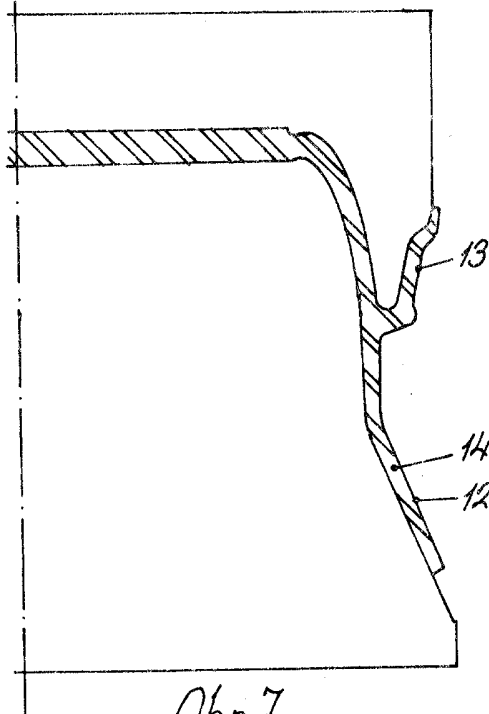




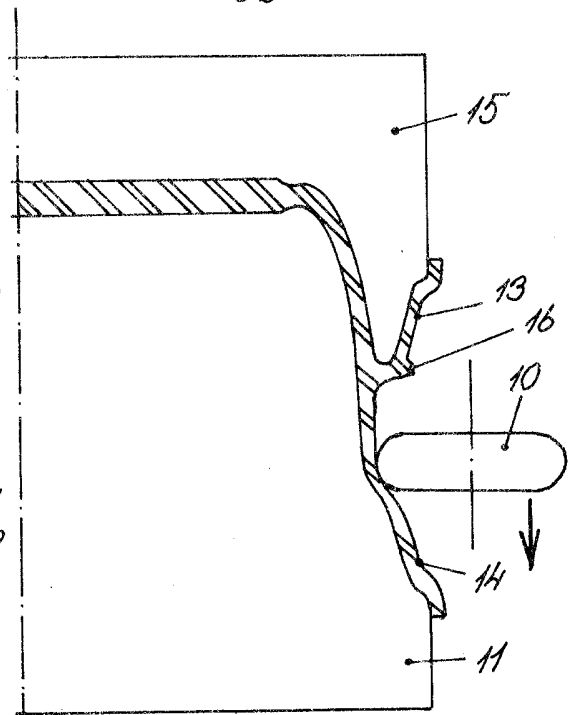
Obr. 5



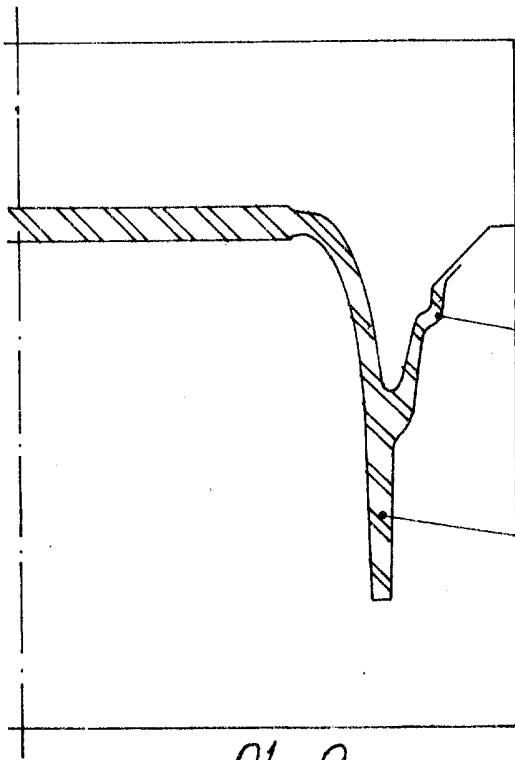
Obr. 6



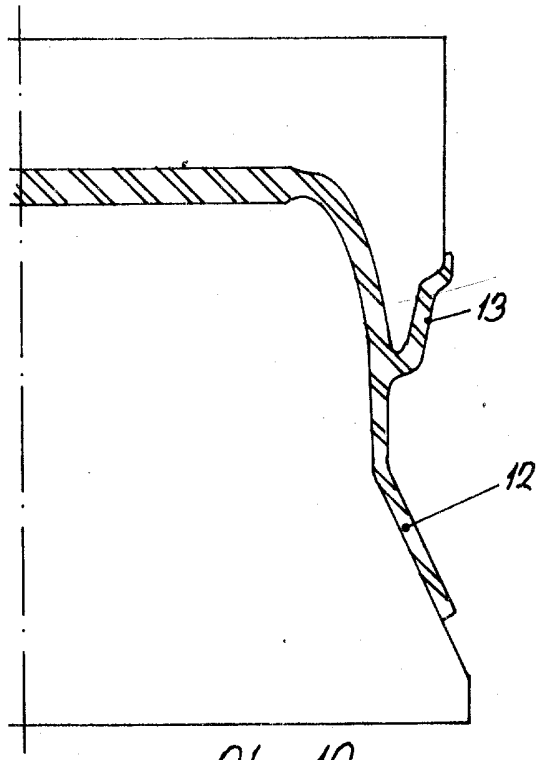
Obr. 7



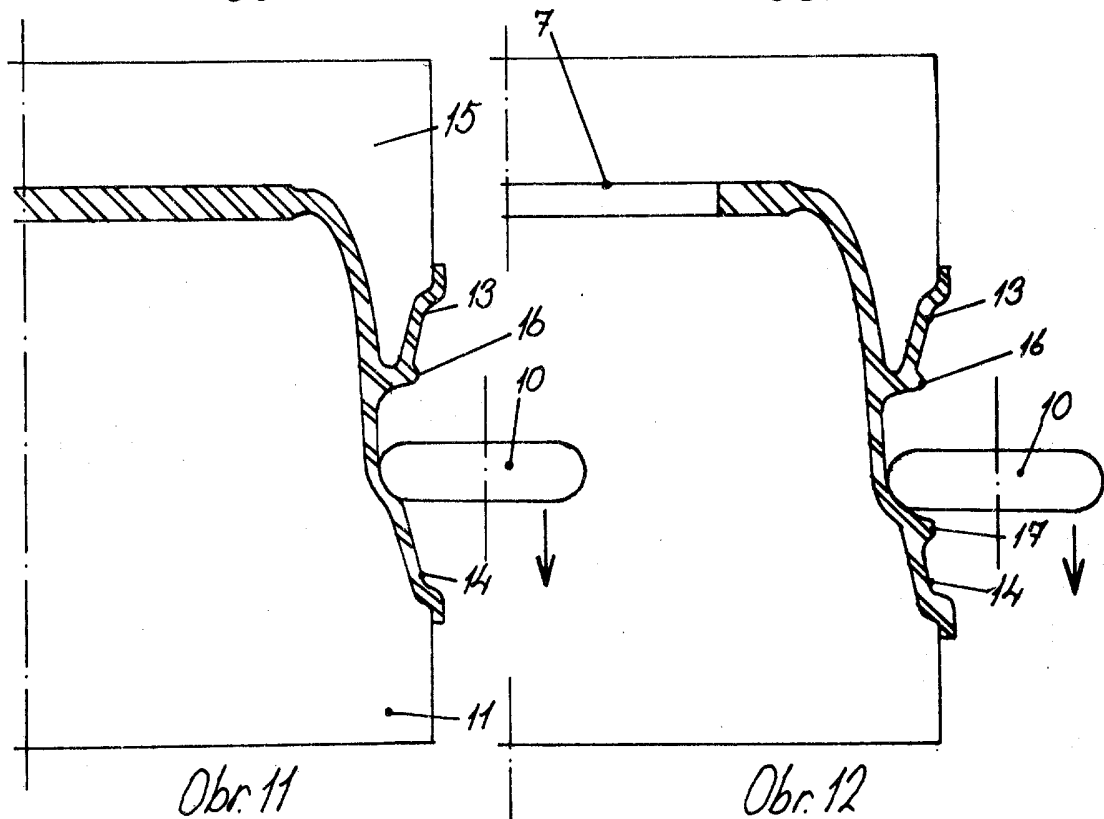
Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

Obr. 12



