



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 879

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 03 80
(21) PV 1527-80

(51) Int. Cl.³ B 65 G 39/02

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 05 84

(75)
Autor vynálezu

GNUTOV ANATOLIJ NIKOLAJEVIČ, MOSKVA
GOLBERG BORIS SAMUILOVIČ, NIKOLAJEV,
ZELENSKAJA NADĚŽDA NIKOLAJEVNA,
KAPOROVICH VLADIMÍR GEORGIJEVIČ,
KAPOROVICH VLADIMÍR VLADIMIROVIČ, KRAMATORSK
PIROGOV VARLEN KONSTANTINOVICH, MOSKVA

ROMANOV JURIJ VASILJEVIČ, MOSKVA
SEREDA VIKTOR GRIGORJEVIČ KRAMATORSK
SIDOROV JURIJ PETROVIČ, MOSKVA
UDOVENKO VITALIJ KIRILLOVIČ, KRAMATORSK
COGLIN ARON NAUMOVICH, MOSKVA

(54) Kladka dopravníku a způsob její výroby

1

Kladku podle vynálezu lze nejúčelněji použít pro pásové, válečkové, řetězové, lanové, deskové dopravníky a další typy dopravníků.

Jsou známy dopravníkové kladky, které mají dutou válcovou skříň, která má na obou stranách na sebe doléhající kuželové a válcové úseky. Válcové koncové úseky slouží jako poloosy pro umístění ložisek.

Popisovaná kladka je určena k použití v dopravnících, které pracují za zvláštních podmínek, a sice v pecích, což také určuje vlastnosti její konstrukce. Je vyrobena z trubkového polotovaru. Všechny její úseky - dutá válcová skříň, kuželové úseky, válcové poloosy - jsou provedeny z jednoho kusu. Stěny kladky mají ve všech svých průřezích stejnou tloušťku, která je rovná síle stěny u vychozí trubky. Přejed z válcové části skříně k poloosám pomocí kuželových úseků umožňuje vést kladky stěnami pece, což vyvolává zvětšení vzdálenosti mezi ložisky. Vnitřní prostor kladky je otevřený, neutěsněný, protože je toto opatření zapotřebí k ochlazení kladky.

Všeobecně je také známa kladka, která je opatřena dutou válcovou skříní, čelními stěnami, upravenými kolmo ke skříní a poloosami k umístění ložisek. Čelní stěny, zhotovené zpravidla z ocelového plechu, jsou vsazeny do vybraní válcové skříně, která je zhotovena z trubkového polotovaru a jsou spojeny pomocí navařování, zaválcování nebo jiného vhodného druhu spoje se skříní. Plné poloosy jsou s čelními stěnami zpravidla spojeny svařováním.

Tato kladka je výrobně náročná na práci, není dostatečně spolehlivá a má nedosta-
tečnou životnost za provozu v důsledku častých poškození duté válcové skříně s čelními
stěnami a stěn s poloosami. Čelní stěny, zhotovené z ocelového plechu, mají stejnou
tloušťku ve všech průřezích, takže konstrukce nemá všude stejnou pevnost. Výchozí síla
stěny trubkového polotovaru duté válcové skříně musí být za účelem zhotovení vybrání pro
čelní stěny zvětšena. To vše vede ke vzrůstu spotřeby materiálu při výrobě kladek, váhy
otáčejících se částí a zvýšení spotřeby energie při práci dopravníku. Pro výrobu těchto
kladek je zapotřebí rozsáhlý strojní park a v důsledku toho jsou nutné značně velké vý-
robní prostory.

Je znám způsob výroby kladek postupným odvalováním konců trubkového polotovaru, za-
hřátím na teplotu kování. Odvalování se přitom provádí pomocí tyče, která je opatřena za-
sílenou částí, která se zavádí do vnitřku trubkového polotovaru v oblasti jeho zahřátých
konců a při sevření zesílené části po ztvarování vnějšího průměru v počátečním úseku po-
loosy, se tyčí udělí axiální posuv od polotovaru, přičemž se poloosa za současného chla-
zení prodlužuje. Známý způsob umožňuje vyrábět pouze prodloužené poloosy, u nichž síla
stěny je menší než síla stěny polotovaru.

Dále je znám způsob výroby kladek s poloosou postupným odvalováním konců trubkového
polotovaru, ohřátých na teplotu kování, za jeho otáčení. Známý způsob však nedává možnost
vyrábět kladky, jejichž čelní stěny a poloosy jsou zhotoveny z jednoho kusu společně s du-
tou válcovou skříní a dále čelní stěny s proměnlivou tloušťkou, která by přibývala směrem
do vnitřku válcové skříně od jejího obvodu ke geometrické ose. Vynálezu byla stanovena
úloha vyvinout kladku pro dopravník a způsob její výroby, který by zaručoval zvýšení je-
jí spolehlivosti a životnosti za provozu a dále zmenšení spotřeby materiálu při výrobě.

Tato úloha byla vyřešena tím, že v kladce dopravníku, opatřené dutou válcovou skříní
a kolmými čelními stěnami, které nesou poloosy k umístění ložisek, jsou podle vynálezu
čelní stěny a poloosy provedeny z jednoho kusu s dutou válcovou skříní, přičemž čelní stě-
ny mají proměnlivou tloušťku, která přibývá ke geometrické ose.

Účelně je maximální tloušťka čelní stěny na jejím přechodovém místě do poloosy men-
ší nebo rovná polovičnímu průměru poloosy.

Při této volbě tloušťky stěny se dosáhne maximálně rovnoměrně rozdělení napětí ve
stěně. Je výhodné, je-li čelní plocha každé poloosy provedena zaslepená v jednom kuse
s poloosou.

Tyto kladky jsou zapotřebí u dopravníku, který je používán za podmínek, vyvolávajících
korozí materiálu kladek.

Podle vynálezu je dále navržen způsob výroby dopravníkové kladky, která je tvořena
dudou skříní s čelními stěnami a poloosami k umístění ložisek, spočívající v postupném
odvalování konců trubkového polotovaru, zahřátých na teplotu kování, při jejich otáčení
a u něhož se podle vynálezu každý konec odvaluje až do vytvoření komolého kužele, jehož
menší základna je o něco větší nebo rovná požadovanému průměru kladkové poloosy, načež
se pokračujícím odvalováním tohoto konce ve směru od menší základny komolého kužele k je-
ho větší základně tvarují současně poloosa a čelní stěna kladky při proměnné tloušťce,

která přibývá v radiálním směru do vnitřku válcové skříně od jejího obvodu ke geometrické ose.

Odvalování komolého kužele se účelně provádí, že se tvarují současně nejméně dva kuželové úseky, jejichž tvořící přímka svírá odlišné úhly s geometrickou osou trubkového polotovaru a během odvalování mění svou délku, přičemž během postupu tvarování se pozvolna mění také úhel sklonu tvořící přímky nejméně jednoho tohoto úseku vůči geometrické ose trubkového polotovaru.

Úhel sklonu tvořící přímky kuželového úseku, napojujícího se na nez tvarovatelnou část trubkového polotovaru, může být pozvolna měněn počínaje úhlem, který je rovný úhlu sklonu tvořící přímky odstřiženého kužele, až k úhlu 90° , zatímco úhel sklonu tvořící přímky druhého kuželového úseku se nemění a je rovný úhlu sklonu tvořící přímky komolého kužele.

Tvarování konců trubkového polotovaru ve dvou úsecích s vynalezenou zákonitostí úhlů sklonu tvořících přímek zmíněných úseků zajišťuje stabilní postup přetváření bez odtrhávání poloos od válcové skříně při požadovaném rozdělení materiálu na odvalované úseky trubkového polotovaru.

Dopravníková kladka podle vynálezu a způsob její výroby umožňuje podstatně snížit spotřebu materiálu při výrobě kladek, snížit nároky na energii při jejím provozu, dosáhnout stejně pevnou konstrukci, zvýšit životnost a spolehlivost kladky a změnit pracovní náročnost při její výrobě.

V další části je popsán konkrétní příklad provedení vynálezu podle výkresů, na nichž obr. 1 značí kladku dopravníku podle vynálezu v podélném řezu, obr. 2 ložiskovou jednotku kladky s upevněním ložiska pomocí pojišťovacího kroužku, obr. 3 ložiskovou jednotku kladky s upevněním ložiska pomocí šroubu, obr. 4 výchozí trubkový polotovar, obr. 5 původní kužel na konci trubkového polotovaru, obr. 6 až 8 postupné stupně tvarování poloosy a čelní stěny kladky.

Kladka dopravníku je opatřena dutou válcovou skříní 1 (obr. 1), která je na dvou stranách zakryta čelními stěnami 2, které přecházejí do poloos 3, které mají zaslepené čelní plochy.

Čelní stěny 2 jsou na vnější straně kolmé ke geometrické ose kladky. Stěny 2 mají variabilní tloušťku, která přibývá od válcové části skříně 1 směrem k poloose 3 do vnitřku skříně 1. Síla stěny se mění od výchozí tloušťky S skříně 1 až do maximální tloušťky S v místě přechodu čelní stěny 2 do poloosy 3

$$S \leq \frac{d}{2}$$

kde d značí poloměr poloosy 3.

Čelní stěny 2 poloosy 3 jsou provedeny z výchozího trubkového polotovaru z jednoho kusu se skříní 1 kladky.

Při montáži kladky do dopravníku se opřou její poloosy 3 o ložiska 5 (obr. 2), přičemž každé ložisko je upraveno ve skříní 6 a je upevněno na poloose 3 pomocí pojišťovacího kroužku 7. Skříň 6 je zakryta víkem 8, na protilehlé straně ložiska 5 je umístěno těsnění 9.

Tato kladka se zaslepenými čelními plochami 4 na poloosách 3 má vnitřní prostor doko-

nale izolovaný vůči okolí, což znemožňuje znečištění korozí. Tyto kladky se montují do dopravníků, které pracují v agresivním prostředí.

Ložisko 5 může být na poloosu 10 (obr. 3) upevněno pomocí šroubu 11, pro který je v čelní ploše poloosy 10 proveden závit.

Tyto kladky se montují do dopravníků, které nepracují v agresivním prostředí.

Popsaná kladka se vyrábí z jednoho trubkového polotovaru 12 (obr. 4) postupným odvalováním jeho konců. Konce trubkového polotovaru se ohřejí až na teplotu 1000 až 1200 °C. Potom se trubkovým polotovarem 12 otáčí kolem jeho podélné osy, například v pouzdru soustruhu s frekvencí otáčení 400 až 1000 ot/min. podle rozměrů trubkového polotovaru, a te podle jeho průměru D a tloušťky stěny So a odvaluje se pomocí kalibrovaného třecího nástroje 13 (obr. 5), až se vyrobí původní komolý kužel 14, jehož menší základna je o něco větší nebo stejná jako požadovaný průměr d poloosy 3 (obr. 1) kladky. Výška h (obr. 5) komolého kužele 14 musí odpovídat délce poloosy 3 (obr. 1) kladky. Výška h (obr. 5) komolého kužele 14 musí odpovídat délce poloosy 3 (obr. 1) a tloušťce čelní stěny 2. Po odvalování komolého kužele 14 (obr. 5) se udělí nástroji 13 posuv v obou směrech, jak je naznačeno šipkou A o rychlosti 5 až 15 mm/sec. kolmo k ose trubkového polotovaru 12, tak, aby nástroj dotykem se zahřátým koncem polotovaru tento během posouvání přetvářel.

Pro zhotovení trubkového polotovaru 12 (obr. 2) poloosy 3 (obr. 1) na konci, která má být spojena se skříní 1 pomocí čelní stěny 2 se tvaruje současně poloosa 3 a čelní stěna 2 kladky s proměnnou tloušťkou, která přibývá v radiálním směru do vnitřku válcové skříně od jejího obvodu k její geometrické ose, takže se pokračuje pomalu v odvalování komolého kužele ve směru od menší základny komolého kužele k větší základně.

Odvalování komolého kužele 14 se provádí tak, že se současně tvarují oba kuželové úseky 15 a 16 (obr. 6, 7), jejichž tvořící přímky svírají různé úhly, a to φ_1 a φ_2 a geometrickou osou trubkového polotovaru 12 a mění během odvalování pozvolna svou délku. Délka tvořící přímky kuželového úseku 16 se mění z maximální velikosti až do minima a délka tvořící přímky kuželového úseku 15 se mění z minimální velikosti až do maximální velikosti, činící $\frac{D-d}{2}$. Během tvarování se pozvolna mění úhel sklonu tvořící přímky kuželového úseku 15 vůči geometrické ose trubkového polotovaru 12, který se napojuje na neztvarovatelnou část trubkového polotovaru. Změna úhlu φ_1 se provádí od úhlu, který se rovná úhlu sklonu tvořící přímky komolého kužele 14 a k úhlu 90 ° (obr. 8).

Přitom se během tvarování ponechává úhel sklonu φ_2 tvořící přímky druhého kuželového úseku 16 nezměněný a rovný úhlu sklonu tvořící přímky komolého kužele 14.

Při vytváření čelní stěny (obr. 1) dochází k většímu přesouvání materiálu v oblastech, doléhajících na poloosu 3 čímž se vytváří přírůstek tloušťky čelní stěny 2 směrem od obvodu skříně 1 k poloose 3. Pozvolna tvarované úseky poloosy 3 opouští pásmo dotyku s nástrojem 13 (obr. 5 až 8). Odvalování čelní stěny 2 a poloosy 3 se provádí během jednoho chodu nástroje 13. Po ukončení odvalování se vrátí nástroj 13 do své výchozí polohy. Popsaným způsobem je možno zhotovit poloosu 3, u níž poměr průměru d poloosy 3 k výchozímu průměru D trubkového polotovaru 12 činí $\frac{d}{D} < \frac{1}{4} + \frac{1}{6}$, zatímco délka 1 není menší než jeho průměr ($\frac{1}{d} > 1$).

Tyto poměry geometrických rozměrů poloosy 3 a čelní stěny 2 mohou být dosaženy pouze způsobem podle vynálezu.

Zhotovená poloosa 3 s délkou 1 mezi dvěma průměry d umožňuje umístění ložiska a potřebných těsnících a pojišťovacích součástí ložiskové jednotky. Poměr průměru poloosy 3 k průměru duté válcové skříně $1 \frac{d}{D} < \frac{1}{4} \div \frac{1}{6}$, který se dosáhne u kladky podle vynálezu, je optimální pro dosažení minimálního koeficientu brzdného odporu kladky, minimálního nároku na energii, potřebnou pro kladku a minimální spotřeby materiálu pro její výrobu. Skříň 1 kladky, její čelní stěny a poloosy jsou zhotoveny z jednotného trubkového polotovaru, nemají žádné spoje jednotlivých částí (čelní stěna s dutou válcovou skříní a poloosa s čelní stěnou), což zvyšuje spolehlivost a životnost kladky. Odpadnutí spojů činní oproti známým způsobům také zbytečné mechanické opracování trubkového polotovaru, čelní stěny a poloosy.

Toto umožňuje ušetřit navíc materiál, a to jednak materiál, odpadající při mechanickém opracování jednotlivých součástí a při vyříznutí čelní stěny a jednak materiál, ušetřený zmenšením síly stěny výchozí trubky (o velikost přídatku, potřebného k vysoustružení). Toto řešení umožňuje podstatně snížit váhu otáčejících se částí, a tím i navíc nároky na energii, potřebnou pro kladku. Proměnné tloušťky čelních stěn v průřezu kladky umožňují rozdělit materiál hospodárně a dosáhnout stejné tuhou konstrukci tím, že se tloušťka čelní stěny kladky zvyšuje podle přírůstku silových složek ve směru od obvodu duté válcové skříně ke geometrické ose kladky.

Řada pokusů s kladkou, zhotovenou podle vynálezu, byla provedena pro pásový dopravník o šířce pásu $B = 650$ mm, průměru 108 mm, délce 250 mm a 750 mm. Kladky byly popsáním způsobem zhotoveny z trubkových polotovarů o průměru 108 mm, o síle stěny 3 mm. Poloosa opracovaná pro ložisko má průměr 17 mm ($\frac{d}{D} = \frac{17}{108} \approx \frac{1}{6,4}$), délka poloosy činí přibližně 23 mm ($\frac{1}{d} > 2$). Poloosa je na svém druhém konci plná. Síla čelní stěny se mění ze 3 mm v místě přechodu z duté válcové skříně, až na 7 mm v místě přechodu do poloosy.

Spotřeba materiálu při výrobě kladek byla redukována téměř o 12% (u kladek s délkou 250 mm) a o 10% (u kladek s délkou 750 mm). Výrobní náklady kladek vzhledem k současně vyráběným neklesly méně než o 15% . Vlastní náklady jedné kladky byly sníženy o 24% . Úspora výrobních ploch nedosáhla méně než 16% . Zmenšení energetické spotřeby kladky dovozuje snížit roční spotřebu elektrické energie pro kladku přibližně o 15% .

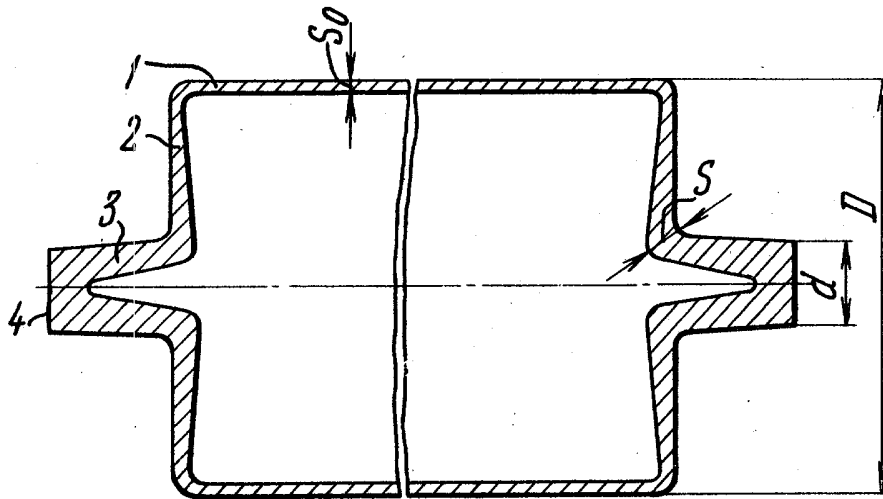
Dopravníky, vybavené kladkami podle vynálezu, pracují přesně stejně jako dopravníky se známými kladkami.

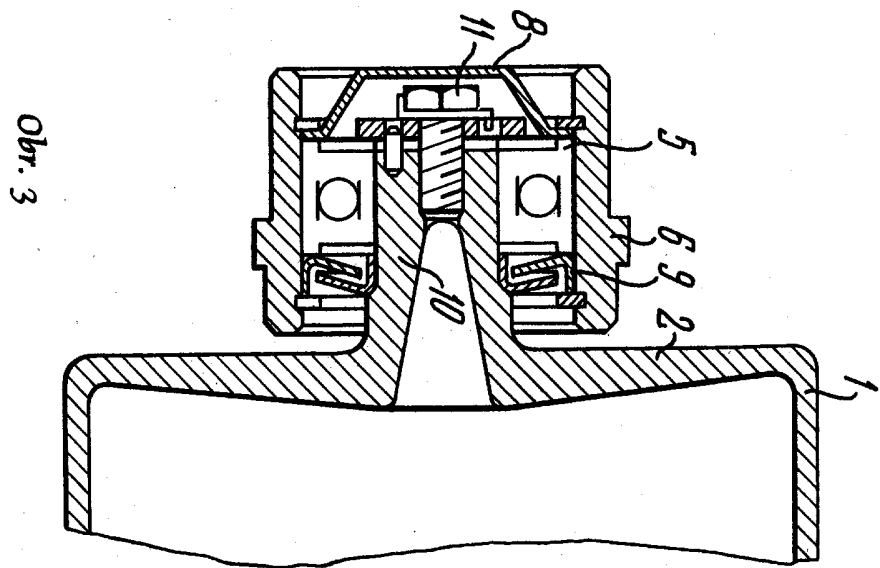
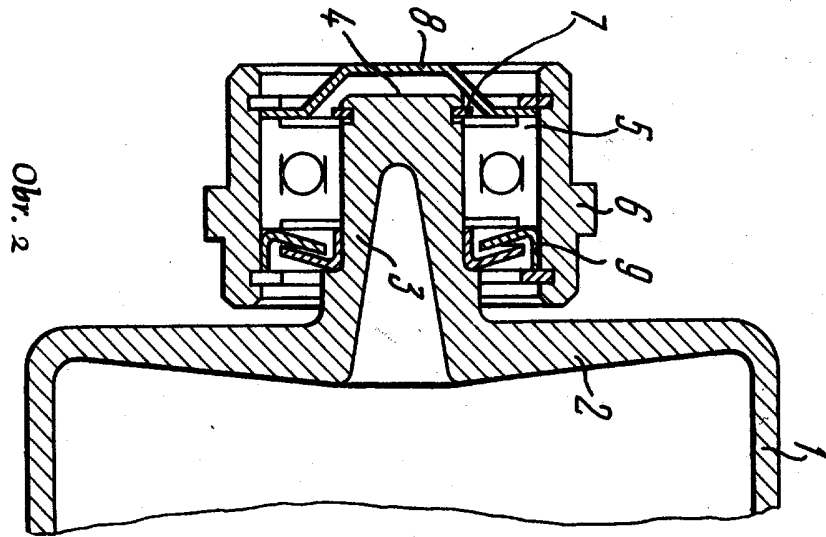
Navíc je třeba ještě uvést, že způsob podle vynálezu je možno také použít pro výrobu pohonných a nepoháněných bubnů dopravníků, dopravníkových kotoučů a podobných součástí.

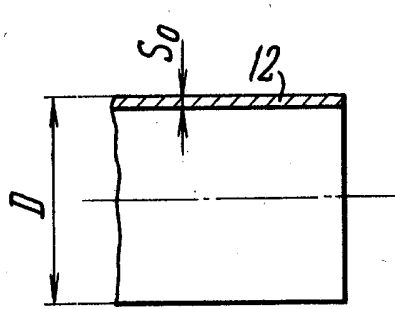
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Kladka dopravníku, u níž je dutá válcová skříň s kolmými čelními stěnami opatřena poloosami k umístění ložisek, vyznačená tím, že čelní stěny (2) a poloosy (3) jsou provedeny z jednoho kusu s dutou válcovou skříní (1), přičemž čelní stěny (2) mají pro-

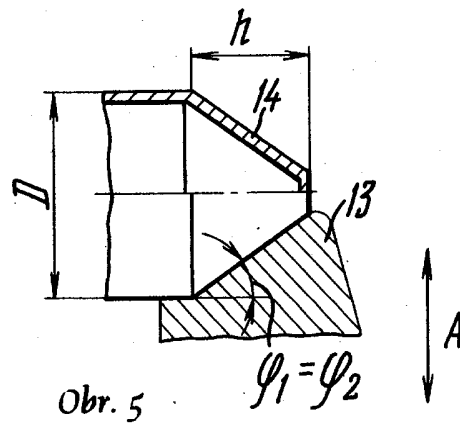
- měnnou tloušťku, která přibývá směrem do vnitřku duté válcové skříně (1) od jejího obvodu ke geometrické ose.
2. Kladka dopravníku podle bodu 1 vyznačená tím, že maximální tloušťka čelní stěny (2) je v místě přechodu do poloosy (3) menší nebo stejná jako poloměr (d) poloosy (3).
 3. Kladka dopravníku podle bodu 1 vyznačená tím, že čelní plocha (4) každé poloosy (3) je provedena zaslepena z jednoho kusu s ní.
 4. Způsob výroby kladky dopravníku, u níž je dutá válcová skříň s kolmými čelními stěnami opatřena poloosami k umístění ložisek, spočívající v postupném odvalování kusů trubkového polotovaru, zahřátých až na teplotu kování, při jeho otáčení, vyznačující se tím, že se každý konec trubkového polotovaru (12) odvaluje až do zhotovení komolého kužele (14), jehož menší základna je o něco větší nebo stejná jako požadovaný průměr (d) poloosy (3) kladky, načež se při pomalém pokračování v odvalování polotovaru tvaruje současně poloosa (3) a čelní stěna (2) kladky s proměnnou tloušťkou, která přibývá v radiálním směru do vnitřku válcové skříně (1) od jejího obvodu ke geometrické ose skříně (1) ve směru od menší základny komolého kužele (14) k větší základně.
 5. Způsob podle bodu 4 vyznačující se tím, že se odvalování komolého kužele provádí současným tvarováním nejméně dvou kuželových úseků (15, 16), jejichž tvořící přímky leží pod různými úhly (φ_1 φ_2) vůči geometrické ose trubkového polotovaru a mění během odvalování pozvolna svou délku, přičemž se během tvarování mění také úhel sklonu (φ_1 φ_2) tvořící přímky nejméně jednoho úseku (15, 16), vzhledem ke geometrické ose trubkového polotovaru (12).
 6. Způsob podle bodu 5 vyznačený tím, že úhel sklonu (φ_1) tvořící přímky kuželového úseku (15), doléhajícího na nez tvarovatelnou část trubkového polotovaru, mění pozvolna od úhlu, který je roven sklonem tvořící přímky komolého kužele (14) až k úhlu 90° , zatímco (φ_2) sklonu tvořící přímky druhého kuželového úseku (16) zůstává nezměněn a rovný úhlu sklonu tvořící přímky komolého kužele (14).

*Obr. 1*

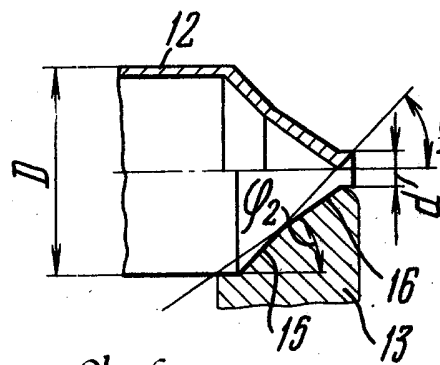




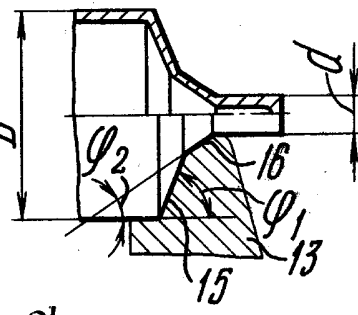
Obr. 4



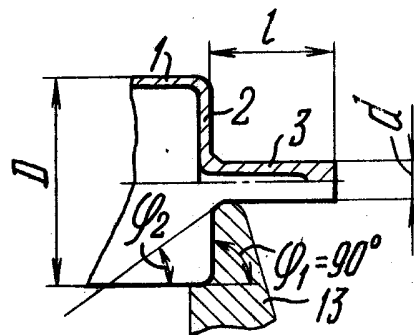
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8