



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

252823

(11) (B2)

(22) Přihlášeno 10 01 85  
(21) PV 204-85

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 41 F 31/26

(40) Zveřejněno 12 02 87

(45) Vydáno 15 07 88

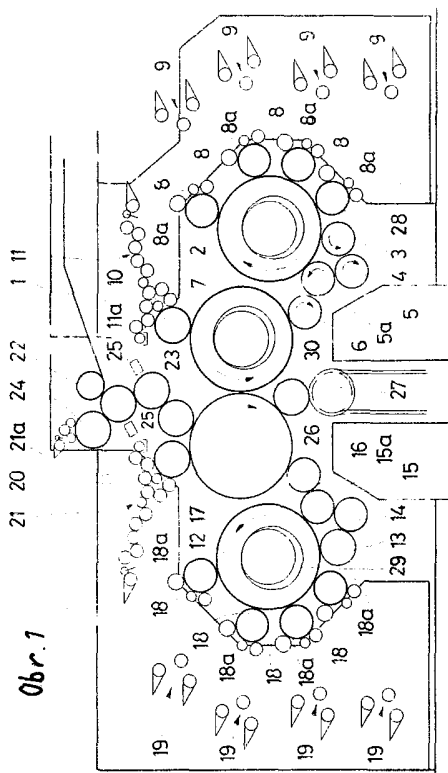
(72) Autor vynálezu HERNANDEZ MANOLO, LAUSANNE (Švýcarsko)

(73) Majitel patentu DE LA RUE GIORI S. A., LAUSANNE (Švýcarsko)

(54) Rotačka pro současný lícový a rubový tisk

Rotačka může tisknout na obou stranách papíru buď obraz s vedle sebe umístěnými barvami, nebo obraz s přeloženými barvami a tiskovými vzory anebo také po jednom obrazu těchto dvou tiskových postupů.

Rotačka je za tímto účelem opatřena první dvojicí gumových válců, které v prvním případě pracují jako sběrné válce barvy, jsou různými barvami zabarvovány barvicími selekčními válci a samy zabarvují vysokotlakou tiskovou desku, umístěnou po jedné na deskovém válci a která je opatřena úplným tiskovým vzorem a jehož obraz se přenáší na jeden z gumových válců druhé dvojice, mezi nimiž probíhá papír. V druhém případě je každý gumový válec první dvojice zabarvován ofsetovými deskovými válci, jejichž tiskové desky jsou opatřeny dílčími vzory, zabarvenými různými barvami a nahrazují barvicí selekční válce a přenáší obraz přímo na příslušné gumové válce druhé dvojice; vysokotlaké tiskové válce jsou mimo provoz. Ve třetím případě je jeden deskový válec zabarvován a druhý deskový válec přenáší obraz z ofsetových tiskových desek.



Vynález se týká rotačky pro současný lícový a rubový tisk, archové nebo kotoučové rotačky, zejména pro tisk podkladu proti falšování cenných papírů, především bankovek. Rotačka je opatřena prvním párem gumových válců přičemž kolem obvodu každého z těchto gumových válců, je upravena skupina vícero válců, z nichž každý je zabarvován barevníkem odlišnou barvou a spolupůsobí s příslušným gumovým válcem zmíněného prvního páru válců, aby na něj přenášely vícebarevný obraz. Ke každému z těchto gumových válců je přiřazen deskový válec, který nese vysokotlakou tiskovou desku s úplným tiskovým vzorem a je zabarvován příslušným gumovým válcem. Rotačka je dále opatřena druhým párem spolupůsobících gumových válců, z nichž každý je přiřazen jednomu z gumových válců prvního páru válců a je upraven k tomu, aby přenášel příslušný vícebarevný obraz na jednu, případně druhou stranu papíru, který prochází mezi těmito gumovými válci druhého páru válců.

Je známá rotačka, kterou je možno na jedné straně papíru tisknout obraz s vedle sebe umístěnými barvami. Tento obraz se tiskne pomocí jediné vysokotlaké tiskové desky, která je opatřena úplným tiskovým vzorem a která je umístěna na deskovém válci. Tato vysokotlaká tisková deska je zabarvována sběrným válcem barvy, který je sám zabarvován větším počtem barvicích selekčních válců, jejichž počet odpovídá počtu barev tištěného obrazu. Každý barvicí selekční válec nese vyřiznuté reliéfové oblasti, které představují části obrazu, zabarvované vždy určitou barvou a získává příslušnou barvu z jediného, jemu přiřazeného barevníku. Tato rotačka slouží především pro tisk podkladu proti falšování bankovek.

Tímto postupem, kterému se obecně říká postup "Orlof" nebo sběrný barevný tisk, se získá barevný tisk s dokonalým krytím mezi různými barvami obrazového vzoru, tohoto výsledku není možno dosáhnout žádnými jinými postupy tisku. Vzhledem k tomu, že se barvicí selekční válce dotýkají svým pružným povrchem sběrného válce barvy, mohou být vyrobeny z tvrdého materiálu, což umožňuje vyřezání velmi jemných reliéfových oblastí a tím velmi jemných oblastí barvy, například ve tvaru čar nebo bodů.

Dále je znám nepřímý vysokotlaký tisk nebo ofsetový tisk s překrývajícími se barvami a tiskovými vzory, který se rovněž často používá pro tisk podkladu proti falšování cenných papírů.

Jsou také známy stroje tohoto typu pro současný lícový a rubový tisk, v nichž papír prochází mezi dvěma gumovými válci, z nichž každý je opatřen vícebarevným obrazem z odpovídajících deskových válců.

Při současném stavu techniky byly vyvinuty rotačky, z nichž každá umožňuje provádět odděleně jeden nebo druhý, dříve popsany, postup tisku.

Uvedené nedostatky známých rotaček odstraňuje rotačka podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že každý z obou gumových válců první dvojice je přestavitelný mezi první polohou, ve které je ve styku s přiřazeným gumovým válcem druhé dvojice, a druhou polohou, ve které je od přiřazeného gumového válce druhé dvojice oddálen, deskové válce se jednotlivě dotýkají s gumovými meziválci a jednotlivé deskové válce a s nimi spolupůsobící meziválce jsou přestavitelné mezi pracovní polohou, ve které tyto oba spolupůsobící válce jsou ve styku s jedním z obou navzájem přiřazených gumových válců první a druhé dvojice, a nepracovní polohou, kdy jsou od těchto gumových válců oddáleny.

Je výhodné, jestliže nejméně jednomu z gumových válců druhé dvojice je přiřazena ofsetová tisková jednotka, s výhodou ofsetová tisková jednotka pro tisk za vlhka, jejíž deskový válec dosedá na tento gumový válec, přičemž pro deskový válec nesoucí vysokotlakou tiskovou desku je upraveno zdvojené zabarvování pomocí druhého válce pro přenos obrazu.

Nový a vyšší účinek vynálezu spočívá ve srovnání se známými řešeními v tom, že rotačka podle vynálezu umožňuje provádět oba dříve popsané postupy, to jest tisk "Orlof" a ofsetový tisk, a to za sebou, popřípadě oba postupy současně tak, že na jedné straně papíru se provádí tisk "Orlof" a na druhé straně ofsetový tisk.

Další výhoda rotačky podle vynálezu spočívá v tom, že je možný jednoduchý přechod z jednoho na druhý způsob tisku.

Výhoda rotačky podle vynálezu nespočívá pouze v technickém řešení, když umožňuje současně tisknout dvěma zcela odlišnými tiskovými postupy a tisknout kombinací těchto dvou tiskových postupů, ale má také hospodářský význam, neboť umožňuje uživateli volbu způsobu tisku, aniž by se musely použít tři oddělené rotačky. Přechod z jednoho na jiný způsob tisku na tomto stroji vyžaduje jen jednoduché úpravy.

Vynález je dále blíže popsán na dvou příkladech provedení podle připojených výkresů, na nichž značí obr. 1 schematicky polohu všech orgánů pro archovou rotačku, má-li být tištěno postupem "Orlof" - "Orlof", obr. 2 schematicky tentýž stroj pro případ tisku ofset - ofset, obr. 3 schematicky tentýž stroj, má-li být tištěno postupem ofset - "Orlof", obr. 4 schematicky tentýž stroj, má-li být tištěno postupem "Orlof" - ofset, přičemž obě poloviny stroje jsou ve srovnání s obr. 3 zaměněny, obr. 5 a 6 dvě varianty pro zabarvování vysokotlaké tiskové desky, opatřené úplným tiskovým vzorem.

Znárodný příklad provedení se týká archové rotačky, která je opatřena vstupním ústrojím, přivádějícím papír 1 ve tvaru archů, které sestává z brzdového bubnu 22, převáděcích bubnů 23, opatřených chapadly, počítadla, určeného případně k číslování okrajů archů a z odprášovacího ústrojí a ústrojí 25 k odstraňování statické elektřiny, umístěných na obou stranách papíru 1. Archy se převádějí na gumový válec 7 opatřený chapadly, který tvoří s dalším gumovým válcem 17 o stejném průměru první dvojici gumových válců, které jsou navzájem dotlačovány a mezi nimiž jsou archy současně na obou stranách potiskovány. Gumové válce 7, 17 se otáčejí ve směrech, označených šipkami. Po potištění jsou archy dopravovány pomocí převáděcího bubnu 26 a řetězové chapadlové soustavy 27 do zásobníku nebo případně ke stroji pro další tisk.

Papír 1 může být potiskován buď postupem "Orlof" - "Orlof", viz obr. 1, nebo postupem ofset - ofset, viz obr. 2 nebo postupem ofset - "Orlof", přičemž se v posledním příkladu ofsetový obraz může nacházet na přední straně a obraz "Orlof" na zadní straně, viz obr. 3 nebo obráceně, viz obr. 4. Ve všech případech probíhá papír 1 mezi oběma navzájem dotlačovanými gumovými válci 7, 17. Ke každému z těchto gumových válců 7, 17 druhé dvojice je přiřazen gumový válec 2, 12 první dvojice.

S výjimkou ústrojí pro dopravu archů sestává rotačka ze dvou souměrných polovin a z tohoto důvodu je detailně popisována pouze jedna polovina, a to pravá.

Podle obr. 1, který znázorňuje provedení pro tisk "Orlof" - "Orlof", je gumový válec 2 odsunut od odpovídajícího gumového válce 7 a spolupracuje v daném příkladě se čtyřmi barvicími selekčními válci 8, 8a, které jsou opatřeny vyřiznutými reliéfy, odpovídajícími obrysu oblastí, tištěných v příslušné barvě; každý je touto barvou zabarvován vždy jedním barevníkem 9 se zdvojenou barvicí skříní. Tyto barvicí selekční válce 8, 8a se svými reliéfy jsou výhodně vyrobeny z tvrdého materiálu, u něhož není nebezpečí zdeformování, i když reliéf je velmi jemný, takže je možno získat podklad sestavený z velmi jemných čar.

Oblasti čtyř barev jsou přenášeny na gumový válec 2, pracující jako sběrný válec, na kterém se sjednotí a jsou přenášeny na deskový válec 5, který nese vysokotlakou tiskovou desku 5a, která se dotýká uvedeného sběrného válce; tato vysokotlaká tisková deska 5a představuje úplný, ve čtyřech barvách tištěný tiskový vzor. Úplný, různými barvami zabarvený obraz je sám přes gumový meziválec 6 přenášen na gumový válec 7 druhé dvojice, který má stejný průměr jako gumový válec 2 první dvojice a který spolupůsobí s gumovým válcem 17 druhé dvojice, aby vytiskl úplný obraz na odpovídající stranu papíru 1. Gumový meziválec 6 je nutný pro dosažení vhodného směru otáčení gumového válce 7 druhé dvojice.

Rotačka je dále opatřena prvním válcem 3 pro přenos obrazu a druhým válcem 4 pro přenos obrazu, které přenášejí tentýž obraz na oblasti zabarvené na gumovém válci 2 první dvojice při dodržení krytí na deskový válec 5, takže se tímto způsobem zesílí zabarvení vysokotlaké tiskové desky 5a požadovanými barvami a tím se tyto oblasti lépe pokryjí příslušnou barvou. Ve skutečnosti se, při pohledu ve směru otáčení gumového válce 2 první dvojice přenesou část barvy pomocí válců 3, 4 pro přenos obrazu na vysokotlakou tiskovou desku 5a deskového válce 5, zatímco zbytek barvy se při dodržení krytí dostane přímo na deskový válec 5. Uspořádání příslušných válců pro dosažení tohoto zdvojeného zabarvování je známo.

Druhé zabarvování je přesazeno o délku obvodu deskového válce 5 nebo v daném případě o třetinu obvodu gumového válce 2 první dvojice, protože tento gumový válec 2 má průměr, který je třikrát větší než průměr deskového válce 5 a nese tři gumové šátky.

Aby byla splněna tato podmínka krytí, je uspořádání válců 2, 3, 4 a 5 provedeno tak, že součet obvodů válců 3, 4, 5 mezi příslušnými body dotyku, při pohledu ve směru otáčení těchto válců, je roven obvodu gumového válce 2 mezi jeho body dotyku s válci 3, 5 plus  $1/3$  obvodu gumového válce 2.

V daném příkladu je tisk, zhotovený postupem "Orlof" dokončen ofsetovým tiskem za vlhka, který je rovněž proveden během průchodu papíru 1 mezi gumovými válci 7, 17 druhé dvojice a který slouží zejména k vytištění cenného hlavního vzoru. Ofsetová jednotka pro tisk za vlhka je opatřena nízkotlakým tiskovým deskovým válcem 10, který je vybaven barevníkem 11 a o sobě známým vlhčícím ústrojím 11a; tento nízkotlaký tiskový deskový válec 10 spolupracuje s gumovým válcem 7, který přenáší obraz na papír 1. V daném případě se při jediném průchodu získá úplný tisk, například čtyřbarevný podklad a to tiskem "Orlof" a jednobarevný hlavní vzor ofsetovým tiskem za vlhka.

Současně se na druhé straně papíru 1 vytiskne gumovým válcem 17 druhé dvojice jiný obraz. Tento jiný obraz se zhotoví analogickým postupem odpovídajícími orgány druhé poloviny rotačky, to znamená čtyřmi barvicími selekčními válci 18, 18a s reliéfy, zabarvovanými čtyřmi barevnými 19, dalším gumovým válcem 12, tvořícím sběrný válec, válci 13, 14 pro přenos obrazu a deskovým válcem 15 s vysokotlakou tiskovou deskou 15a, opatřenou úplným tiskovým vzorem zmíněného druhého obrazu, který je pomocí gumového meziválce 16 přenášen na gumový válec 17 druhé dvojice. Tento tisk "Orlof" je dokončen ofsetovým tiskem za vlhka pomocí nízkotlakého tiskového deskového válce 20, který se dotýká gumového válce 17 druhé dvojice a je opatřen barevníkem 21 a vlhčícím ústrojím 21a. Během současného tisku slouží oba gumové válce 7, 17 druhé dvojice střídavě jako protitlačné válce.

V daném příkladu činí poměr průměru válců 3, 13, 4, 14, 5, 15, 6, 16, 8, 18, 10, 20 k válcům 2, 12, 7, 17 1:3; obvod válců 2, 12, 7 a 17 z nichž každý nese tři gumové šátky, odpovídá třem axům papíru 1.

Použije-li se tato rotačka pro tisk postupem ofset - ofset, viz obr. 2, pak dostačuje nahradit barvicí selekční válce 8, 8a a 18 a 18a deskovými válci 8, 8b a 18, 18b, vybavenými tiskovými deskami 8b a 18b, oba gumové válce 2, 12 uvést do styku s příslušnými gumovými válci 7, případně 17 a válce 3, 13 pro přenos obrazu a deskové válce 5, 15 odsunout od gumových válců 2, případně 12 a gumové meziválce 6, 16 od gumových válců 7, případně 17. Válce 3, 4, 5, 6 a 13, 14, 15, 16 jsou tedy mimo provoz a nejsou poháněny, neboť jejich hnací systém se odpojí od hnacího ústrojí rotačky.

Tiskové desky 8b a 18b jsou tvořeny ofsetovými deskami, s výhodou vysokotlakými tiskovými deskami, jaké se používají pro ofsetový tisk za sucha a jsou opatřeny dílčími vzory, které jako v předcházejícím případě jsou zabarvovány barevníky 9, 19. Tyto různobarevné dílčí vzory se sjednotí na gumovém válci 2 první dvojice, případně 12, který zde pracuje jako ofsetový gumový válec, tedy jako sběrný válec pro dílčí vzor, z něhož je sestaven vícebarevný obraz. Vícebarevný obraz na gumovém válci 2, případně 12 se gumovým válcem 7, případně 17

přenáší na papír 1. Tak se získá při jednom průchodu papíru 1 mezi oběma gumovými válci 7, 17 současný čtyřbarevný ofsetový tisk za sucha, který se dokončuje současným jednobarevným ofsetovým tiskem za vlhka pomocí ofsetových tiskových jednotek 10, 11, 11a, případně 20, 21, 21a pracujících za sucha.

Nastavení vzdálenosti mezi různými válci, a to mezi gumovými válci 2 a 7, mezi gumovými válci 12 a 17, mezi válci 3, 5, případně 13, 15 a gumovými válci 2, případně 12 a gumovými meziválci 6, případně 16 a gumovými válci 7, případně 17, právě tak jako potřebné přesunutí ostatních válců v návaznosti na přestavené válce se provádí známým způsobem, s výhodou tak, že všechny válce jsou namontovány na výstřednicích. Takové uspořádání je schématicky znázorněno pro gumové válce 2, 12 první dvojice, jejichž tělesa jsou namontována na výstřednicích 28, 29 a také pro gumový válec 7, jehož těleso je za účelem dotlačování na gumový válec 17 namontováno na výstředníku 30. Taková montáž na výstředníku je pro nastavení dotlačovacího tlaku a, když je stroj mimo provoz, pro vzájemné odsunutí dvouválců, známa a provedena tak, že otáčením výstředníku se posouvá osa válce. Aby se umožnilo takové posunutí, jsou použity takové prostředky, které jsou již u stávajících rotaček známy. Jsou-li dva válce navzájem odsunuty, je jejich mezera velmi malá a činí jeden nebo několik mm a je ve znázorněných příkladech provedení značně přehnána. Barevníky 9, 19 jsou zpravidla instalovány na pojízdných podvozcích.

Rotačka umožňuje také tisk ofset - "Orlof", což je znázorněno na obr. 3.

V daném příkladě zhotovuje pravá strana rotačky tisk "Orlof" pomocí barvicích selekčních válců 8, 8a a deskového válce 5 s vysokotlakou tiskovou deskou 5a, která je zabarvována gumovým válcem 2 první dvojice, pracujícím jako svěrný gumový válec, který je sám zabarvován barvicími selekčními válci 8 a 8a a je odsunut od gumového válce 7 druhé dvojice.

Levá strana rotačky zhotovuje ofsetový tisk pomocí barvicích selekčních válců 18, 18b, s ofsetovými tiskovými deskami, které zabarvují gumové válce 12, které se dotýkají gumových válců 17. V tomto případě jsou válce 13, 14, 15 a 16 mimo provoz a jsou odsunuty od gumových válců 12, 17.

Ve čtvrtém provedení podle obr. 4 jsou obě poloviny rotačky zaměněny a levá strana tiskne obraz "Orlof" pomocí barvicích selekčních válců 18, 18a a deskového válce 15, zatímco pravá strana tiskne ofsetový obraz pomocí barvicího selekčního válce 8, 8b.

V případě příkladů, znázorněných na obr. 3 a 4 získá každá strana papíru 1 také ofsetový tisk za vlhka pomocí nízkotlakého tiskacího deskového válce 10, případně deskového válce 20.

Možnost volit strany v případě současného smíšeného tisku, je podstatné, když papír 1 potiskovaný v popsaném stroji, prochází také ještě jinou tiskovou jednotkou, aby se nejméně na jedné ze stran papíru 1 provedl jiný tisk, například tisk ocelovým vpichem, aby byl získán hlavní vzor, nebo, když se nepoužívají ofsetové tiskové jednotky 10, 11, 11a, případně 20, 21, 21a za vlhka pro zhotovení hlavního vzoru.

Podle jedné varianty je možné zaměnit polohy deskových válců 5 a 15 a gumových meziválců 6, 16 v rotačkách podle obr. 1 až 4. V tomto případě se dotýkají deskové válce 15, 5 gumových válců 7, 17 druhé dvojice, zatímco gumové meziválce 6, 16 se dotýkají gumových válců 2, 12 první dvojice.

Obr. 5 a 6 znázorňují zjednodušené varianty, ve kterých se provádí jednoduché zabarvování vysokotlaké tiskové desky 5a deskového válce 5 a není tedy použito válců 3, 4 pro přenos obrazu. Podle obr. 5 se deskový válec 5 dotýká gumového válce 2 a gumový meziválec 6 přenáší obraz na gumový válec 7, zatímco podle obr. 6 je gumový meziválec 6 ve styku s gumovým válcem 2 a přenáší barvu na vysokotlakou tiskovou desku deskového válce 5, který se sám dotýká gumového válce 7. Stejný způsob zabarvování může být samozřejmě použit v druhé polovině rotačky.

Toto jednoduché zabarvování vysokotlaké tiskové desky 5a, případně 5' pro tisk "Orlof" podle obr. 5 a 6 je dostatečné, je-li tento tiskový vzor, nanesený touto tiskovou deskou, sestaven pouze z čar.

V rámci vynálezu je možno samozřejmě zanedbat ofsetové jednotky 10, 11, 11a, případně 20, 21, 21a pro tisk za vlhka. Tento systém však umožňuje, jak bylo již zmíněno, úplný tisk na straně ceninového papíru při jediném průchodu.

Ve všech popsanych příkladech mohou být barvicí selekční válce 8, 8a a 18, 18a, které slouží k zabarvování příslušných gumových válců 2, 12 majících sběrnou funkci, nahrazeny vyřiznutými tiskovými deskami, které pracují jako barvicí selekční desky a jsou umístěny na válci. V tomto příkladu tedy dostačuje při přechodu z jednoho způsobu tisku na jiný, vyměnit desky, nalézající se na válcích, které se dotýkají odpovídajících gumových válců 2, případně 12, zatímco tělesa válců se sama měnit nemusí.

Popsaná rotačka může být bez dalšího použita jako kotoučová rotačka s tím, že se prostředky, určené pro dopravu archů nahradí dopravními prostředky pro pás papíru, který prochází mezi gumovými válci 7, 17 druhé dvojice.

Případně může být nejméně jedna tisková jednotka, obsahující deskový válec 8, 8b nebo/a 18, 18b a barevník 9 nebo/a 19 na jedné nebo/a druhé straně rotačky, tvořena ofsetovou jednotkou pro tisk za vlhka, přičemž pak jeden nebo více deskových válců jsou opatřeny ofsetovou tiskovou deskou za vlhka. V jiném případě může být ofsetová tisková jednotka 10, 11, 11a popřípadě 20, 21, 21a za vlhka principiálně nahrazena ofsetovou tiskovou jednotkou pro tisk za sucha.

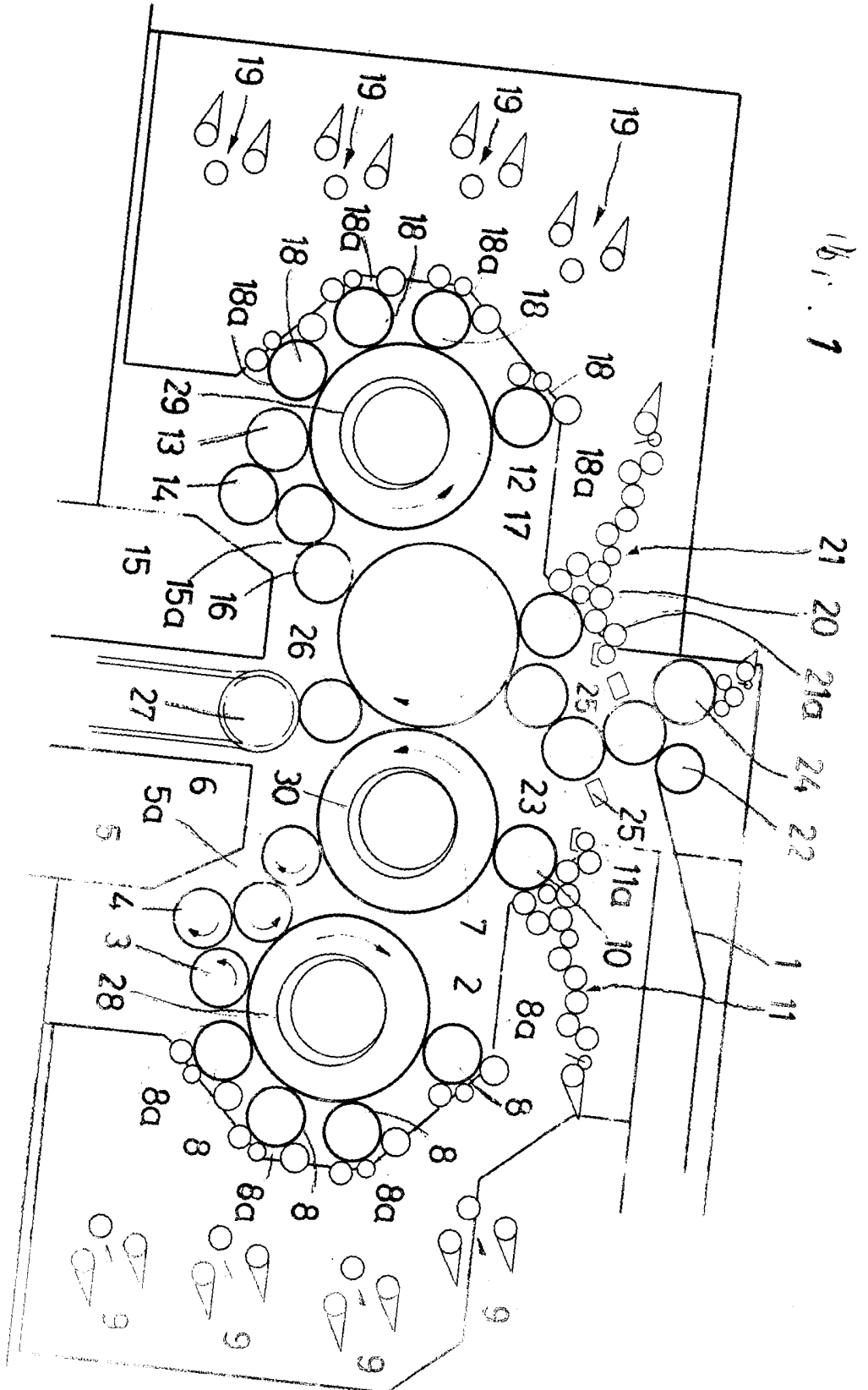
#### P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

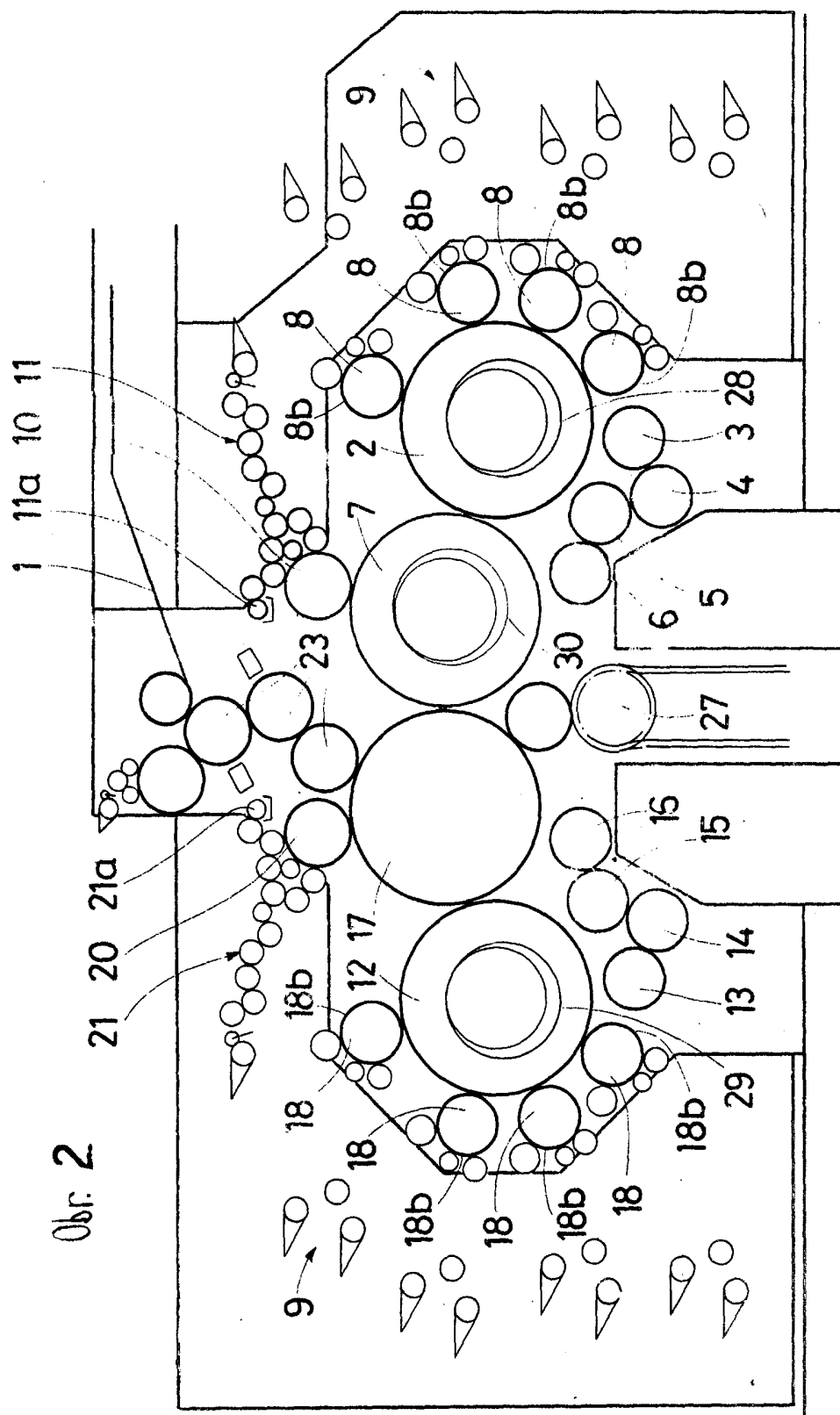
1. Rotačka pro současný lícový a rubový tisk, archová nebo kotoučová rotačka, zejména pro tisk podkladu proti falšování cenných papírů, především bankovek, opatřená prvním párem gumových válců, přičemž kolem obvodu každého z těchto gumových válců je upravena skupina vícero válců, z nichž každý je zabarvován barevníkem odlišnou barvou a spolupůsobí s příslušným gumovým válcem zmíněného prvního páru válců, aby na něj přenášely vícebarevný obraz, přičemž ke každému z těchto gumových válců je přiřazen deskový válec, který nese vysokotlakou tiskovou desku s úplným tiskovým vzorem a je zabarvován příslušným gumovým válcem, dále opatřená druhým párem spolupůsobících gumových válců, z nichž je každý přiřazen jednomu z gumových válců prvního páru válců a je upraven k tomu, aby přenášel příslušný vícebarevný obraz na jednu, případně druhou stranu papíru, který prochází mezi těmito gumovými válci druhého páru válců, vyznačující se tím, že každý z obou gumových válců (2, 12) první dvojice je přestavitelný mezi první polohou, ve které je ve styku s přiřazeným gumovým válcem (7, 17) druhé dvojice, a druhou polohou, ve které je od přiřazeného gumového válce (7, 17) druhé dvojice oddálen, deskové válce (5, 15) se jednotlivě dotýkají s gumovými meziválci (6, 16) a jednotlivé deskové válce (5, 15) a s nimi spolupůsobící meziválce (6, 16) jsou přestavitelné mezi pracovní polohou, ve které tyto oba spolupůsobící válce (5, 6, 15, 16) jsou ve styku s jedním z obou navzájem přiřazených gumových válců (2, 7; 12, 17) první a druhé dvojice, a nepracovní polohou, kdy jsou od těchto gumových válců (2, 7, 12, 17) oddáleny.

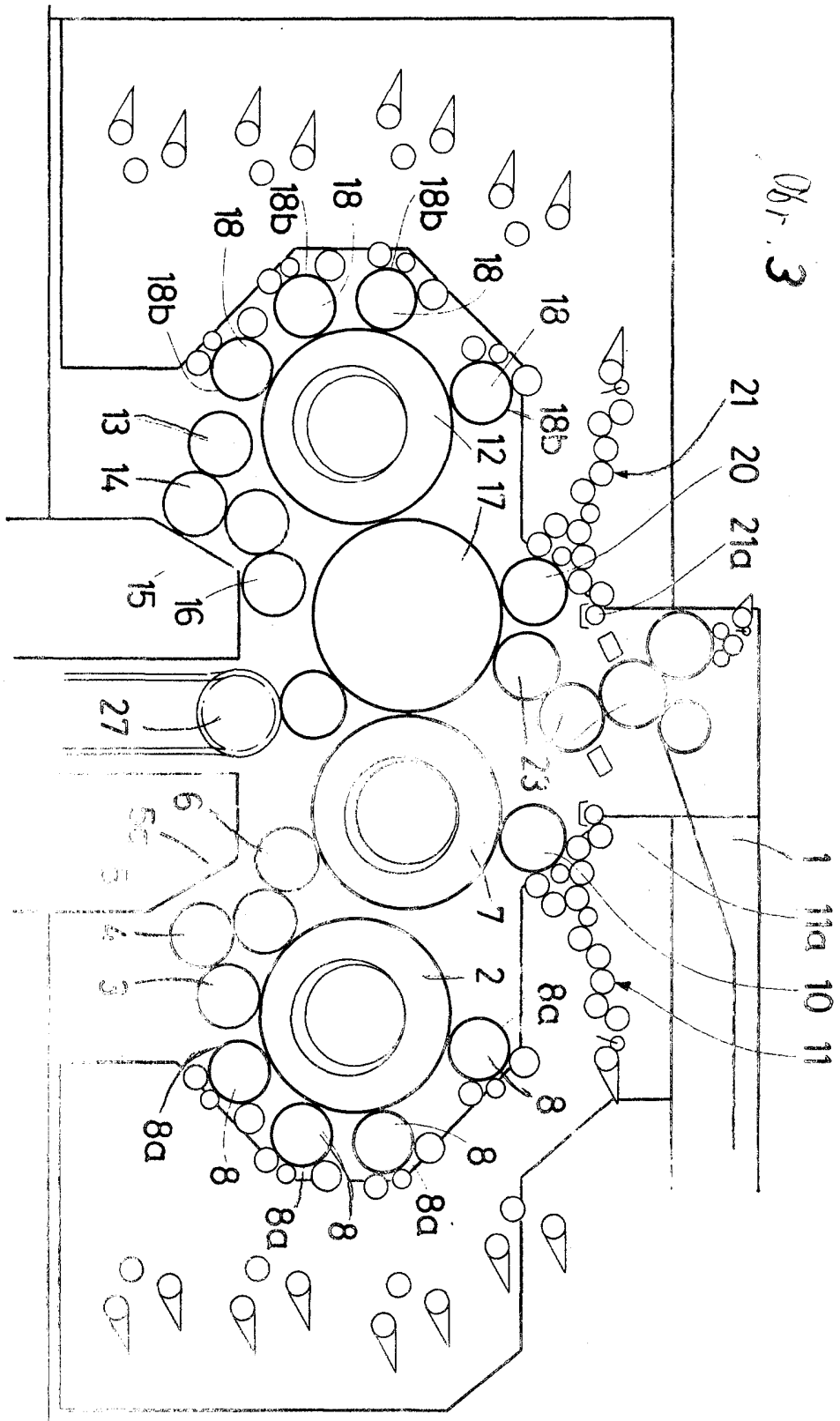
2. Rotačka podle bodu 1, vyznačující se tím, že nejméně jednomu z gumových válců (7, 17) druhé dvojice je přiřazena ofsetová tisková jednotka, s výhodou ofsetová tisková jednotka (10, 11, 11a, 20, 21, 21a) pro tisk za vlhka, jejíž deskový válec (10, 20) dosedá na tento gumový válec (7, 17).

3. Rotačka podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že pro deskový válec (5, 15) nesoucí vysokotlakou tiskovou desku (5a, 15a) je upraveno zdvojené zabarvování pomocí druhého válce (3, 4, 13, 14) pro přenos obrazu.

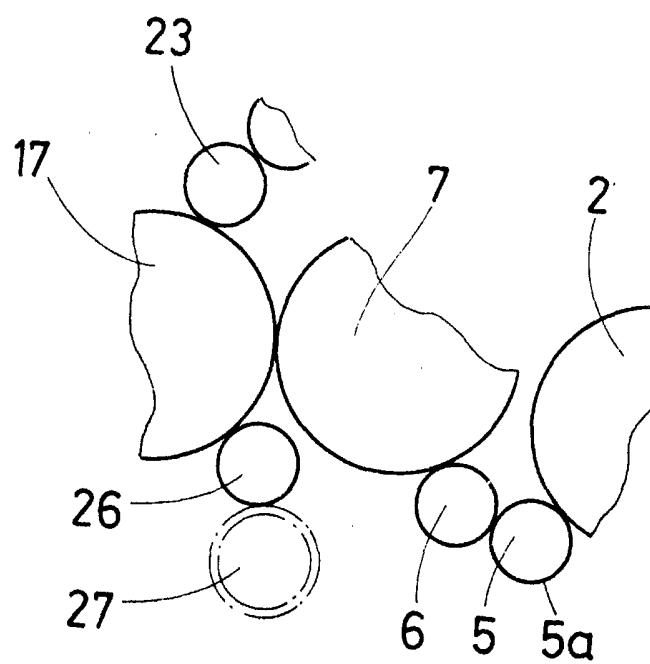
252823







Obr. 5



Obr. 6

