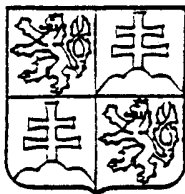


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 05324-90.T

(13) A3

5(51) G 02 C 7/04

(22) 30.10.90

(32) 01.11.89

(31) 89/430222

(33) US

(40) 14.10.92

(71) SCHERING CORPORATION, Kenilworth, New Jersey, US

(72) Jahnke Richard L., Villa Park, Illinois, US

(54) Barevná kontaktní čočka mající velmi přirozený vzhled

(57)

Barevná kontaktní čočka mající velmi přirozený vzhled má průsvitnou zřetelnicovou sekci a duhovkovou sekci, která je alespoň částečně neprůsvitná a sestává ze dvou částí. První část, umístěná na vnější straně duhovkové sekce, má první odstín, druhá část, umístěná na vnitřní straně duhovkové sekce, má druhý odstín, a rozervaná hranice odděluje tyto dvě části. Třetí duhovková část a druhá rozervaná hranice jsou zde popsány rovněž. V některých příkladných provedeních mohou být části duhovkové sekce průsvitné.

Barevná kontaktní čočka mající velmi přirozený vzhled

Oblast techniky

Vynález se týká barevných kontaktních čoček a zejména takových čoček, které mají tmavě zabarvené části, které jsou schopny změnit jasnou barvu duhovky nositele, přičemž jí dávají velmi přirozený vzhled.

Dosavadní stav techniky

Velmi brzy bylo rozpoznáno, že kontaktní čočky s tmavým zabarvením by neměly mít prostou pevně barvenou duhovku. Taková čočka dává velmi nepřirozený vzhled. Wichterle v US patentu č. 3 679 504 popisuje tmavou čočku, mající duhovku o více než jediné barvě, která je umělecko narysována nebo fotograficky reprodukována. Taková čočka nikdy nedosáhla komerčního úspěchu. Další pokusy o vytvoření tmavých čoček s přirozeným vzhledem jsou popsány v US patentech č. 3 536 386 Spivaka, 3 712 718 Le Granda, 4 460 523 Neefa, 4 719 657 Bawy, 4 744 647 Meshela a spol., 4 634 449 Jenkinse, v evropské zveřejněné patentové přihlášce 0 309 154 Alergana a v britské patentové přihlášce č. 2 202 540 A Igela.

Knapp v US patentu č. 4 582 402 popisuje kontaktní čočku, mající ve svém výhodném příkladném provedení barevné tmavé tečky. Knappova čočka byla ohromným komerčním úspěchem. Přirozený vzhled byl dosažen, přitom však čočka je jednoduchá a laciná při výrobě za použití prostého jednobarevného tištěného tečkového vzoru. Ve sloupci 3, řádky 23 až 29 Knapp popisuje, že pro přirozenější účinek krok tištění může být opakován jednou nebo vícekrát za použití různých vzorů v různých barvách, neboť při bližším zkoumání duhovky mnoha osob, jak bylo zjištěno, obsahují více než jednu barvu. Tištěný vzorek nemusí být absolutně jednotný a umožňuje zvýraznění jemné struktury rohovky. Jednobarevné Knappovy čočky, které v současné době dosahují komerčních úspěchů, mají své tečky uspořádány v nepravidelném vzorci pro zvýraznění struktury duhovky. Ani Knappovy komerční čočky, ani Knappův patent však nepopisují nebo nenavrhují, jak lze uspořádat vzorek teček majících více než jednu barvu pro dosažení přirozenějšího vzhledu.

Podstata vynálezu

Tento vynález je založen na překvapivém objevu, že velmi jednoduché vícebarevné tmavé vzory, některé z nich v souladu s Knappovým popisem, dosahují překvapivě přirozeně se jevící duhovky. Zlepšení vzhledu vůči jednobarevným Knappovým čočkám, které v současné době dosahují ohromného komerčního úspěchu, je podivuhodné. Jako jednobarevné čočky jsou čočky podle tohoto vynálezu schopny způsobit základní změnu ve zjevné barvě duhovky nositele, například z tmavěhnědé na světle modrou nebo zelenou. Ačkoliv výhodná příkladná provedení vynálezu jsou dvoubarevné čočky, použití více než dvou barev je rovněž uvažováno.

Jedno příkladné provedení tohoto vynálezu obsahuje barevnou kontaktní čočku obsahující průsvitnou zřítelnicovou sekci, duhovkovou sekci obklopující zřítelnicovou sekci a barevný neprůsvitný mezilehlý vzorek přes celou duhovkovou sekci, který ponechává podstatnou část v mezerách vzorku průsvitnou, kde vzorek pokrývá alespoň asi 25 % oblasti duhovkové sekce, přičemž prvky tohoto vzoru jsou nerozeznatelné běžným pozorovatelem, kde první část prvků tohoto vzoru jsou prvního odstínu a druhá část prvku tohoto vzorku jsou druhého odstínu, odlišného od prvního odstínu, kde první část je umístěna obecně na vnější straně duhovkové sekce a druhá část je umístěna obecně na vnitřní straně duhovkové sekce a pravidelná hranice odděluje první a druhou část, přičemž minimální vzdálenost nepravidelné hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 5 % do asi 45 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 45 % do asi 95 % radiální šířky duhovkové sekce, čímž se čočka stává schopnou změnit zjevnou barvu duhovky osoby nosící čočky a budí velmi přirozený dojem.

Druhé příkladné provedení tohoto vynálezu obsahuje barevnou kontaktní čočku obsahující průsvitnou zřítelnicovou část, neprůsvitnou duhovkovou část obklopující zřítelnicovou část s výjimkou průsvitných prvků v duhovkové části, které nejsou rozpoznatelné obyčejným pozorovatelem, kde první část neprůsvitné duhovkové části je prvního odstínu a druhá část neprůsvitné duhovkové části je druhého odstínu, odlišného od prvního odstínu. První část je uložena obecně na vnější straně duhovkové části a druhá část je umístěna obecně na vnitřní straně duhovkové části a nepravidelná

hranice odděluje první a druhou část, přičemž minimální vzdálenost nepravidelné hranice od vnějšího obvodu duhovkové části je od asi 5 % do asi 45 % radiální šířky duhovkové části a maximální vzdálenost této nepravidelné hranice od vnějšího obvodu duhovkové části je od asi 45 % do asi 95 % radiální šířky duhovkové části, čímž je zajištěna čočka schopná změnit zjevné barvy duhovky osoby nosící čočku a která má přitom přirozený vzhled.

Třetí příkladné provedení tohoto vynálezu obsahuje barevnou kontaktní čočku, obsahující průsvitnou zřítelnicovou sekce a neprůsvitnou duhovkovou sekci, obklopující zřítelnicovou sekci, kde první část duhovkové sekce je prvního odstínu a druhá část duhovkové sekce je druhého odstínu, rozdílného od prvního odstínu, první část je umístěna obecně na vnější straně duhovkové sekce a druhá část je umístěna obecně na vnitřní straně duhovkové sekce a nepravidelně rozřvaná hranice odděluje první a druhou část, přičemž minimální vzdálenost této nepravidelné hranice od vnějšího obvodu duhovkové části je od asi 5 % do asi 45 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost hranice od vnějšího obvodu duhovkové části je od asi 45 % do asi 95 % radiální šířky duhovkové sekce, čímž je zajištěna čočka schopná změny zjevné barvy duhovky osoby nosící čočku a zachovávající si přitom přirozený vzhled.

Čtvrté příkladné provedení vynálezu obsahuje barevnou kontaktní čočku obsahující průsvitnou zřítelnicovou sekci a duhovkovou sekci, obklopující zřítelnicovou sekci, kde duhovková sekce obsahuje první vnější část a druhou vnitřní část, oddělené nepravidelnou hranicí, kde minimální vzdálenost nepravidelné hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 5 % do asi 45 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 45 % do asi 95 % radiální šířky duhovkové sekce, přičemž jedna z těchto sekcí je průsvitná a druhá sekce má neprůsvitné zabarvení.

Páté příkladné provedení tohoto vynálezu obsahuje barevnou kontaktní čočku, obsahující průsvitnou zřítelnicovou sekci a duhovkovou sekci obklopující zřítelnicovou sekci, kde duhovková sekce obsahuje první vnější část obklopující druhou mezilehlou část a třetí vnitřní část obklopenou mezilehlou částí, kde první a druhá část jsou odděleny první nepravidelnou hranicí a druhá a třetí část jsou odděleny druhou nepravidelnou hranicí, kde buď první a třetí část mají neprůsvitné zabarvení a druhá část je průsvitná,

nebo druhá část má neprůsvitné zabarvení a první a třetí části jsou průsvitné, nebo první, druhá a třetí část mají neprůsvitné zabarvení a druhá část má odlišný odstín než první a druhá část.

S výhodou jsou v prvním příkladném provedení tohoto vynálezu prvky vzoru tvořeny neprůsvitnými tečkami, přičemž se používají zejména následující barevné kombinace:

První to jest vnější část	Druhá, to jest vnitřní část
zelená	oříškově hnědá
modrá	oříškově hnědá
hnědá	oříškově hnědá
modrá	šedá

Nejvýhodnější tečkované vzory jsou znázorněny na obr. 1 až 6.

Termín průsvitný tak, jak se zde užívá, je zamýšlen tak, aby popisoval část čočky, která je nebarevná nebo barvená s průsvitným zabarvením.

Tvrzení, že druhý odstín je odlišný od prvního odstínu tak, jak je zde používáno, má znamenat, že oba odstíny jsou zcela odlišných barev, jako například modrá a oříškově hnědá, nebo, že oba odstíny jsou téže základní barvy, ale mají odlišné intenzity, jako světlemodrá a tmavěmodrá.

Termín běžný pozorovatel je zamýšlen tak, že má znamenat osobu, která má normální vidění 20-20 a stojí asi 1,5 m od osoby nosící čočky podle tohoto vynálezu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále podrobněji popsán podle přiložených výkresů, kde na obr. 1 je znázorněn vzor teček velmi se blížící jednobarevnému tečkovému vzoru Knappových čoček, které se v současné době prodávají. Jak je znázorněno níže, tento vzorek může být přetisknut pro vytvoření čočky podle tohoto vynálezu. Na obr. 2 je znázorněn výhodný tečkový vzor vnitřní části teček podle vynálezu, na obr. 3 je znázorněn výhodný tečkový vzor vnější části teček podle tohoto vynálezu, na obr. 4 je znázorněn alternativní tečkový vzor pro vnější část teček podle tohoto vynálezu, na obr. 5 je znázorněn alternativní tečkový vzor pro vnitřní část teček podle tohoto vynálezu, na obr. 6 je znázorněn tečkový vzor pro přetištění

čoček podle tohoto vynálezu třetí barvou, na obr. 7 a 8 jsou znázorněna alternativní provedení duhovkových vzorů podle druhého, případně třetího příkladného provedení tohoto vynálezu a na obr. 9 a 10 jsou znázorněna další alternativní příkladná provedení vzorů duhovek podle čtvrtého, případně pátého příkladného provedení tohoto vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Kontaktní čočky v souladu s výhodnými příkladnými provedeními tohoto vynálezu jsou rovněž v souladu s těmi, které byly popsány v Knappově US patentu č. 4 582 402. Taková čočka podle dosavadního stavu techniky je znázorněna na obr. 1. Má průsvitnou zřítelnicovou sekci 20 ve středu čočky a prstencovitou duhovkovou sekci 21, obklopující zřítelnicovou sekci. Pro hydrofilické čočky obvodová sekce 22 obklopuje duhovkovou sekci 21. Barevný neprůsvitný přílehlý vzorek je umístěn nad celou duhovkovou sekci 21, jak je znázorněno na obr. 1. Tento vzorek ponechává podstatnou část duhovkové sekce uvnitř štěrbin vzorku průsvitnou. Průsvitné oblasti duhovkové sekce 21 se na obr. 1 jeví bílé.

Prvky vzorku jsou s výhodou tečky a zvláště výhodné jsou tečky, z nichž některé spolu splývají, jak je znázorněno na obr. 1. Určité části duhovkové sekce 21 jsou pokryty tečkami méně hustě než jiné části. Méně hustě pokryté části vytvářejí přibližně radiální paprsky. Toto uspořádání zvýrazňuje strukturu duhovky osoby nosící čočku.

Neprůsvitný vzorek může být samozřejmě sestaven z teček majících jakýkoliv tvar, pravidelný nebo nepravidelný, jako je kruhový, čtyřúhelný, šestiúhelný, podlouhlý atd. Navíc prvky vzorů mohou mít tvar jiný než tečky, pokud jsou tyto prvky nerozlišitelné pro běžného pozorovatele, překrývají alespoň 25 % duhovky a zanechávají podstatnou část duhovkové sekce v mezerách vzorku průsvitnou.

Až potud tento popis pokrýval Knappův vynález podle US patentu č. 4 582 402 a čočky podle něho, které byly komerčně prodávány od asi listopadu 1986. Jednobarevné komerční čočky mají vzorek, který je téměř přesně takový jako vzorek z obr. 1, s výjimkou toho, že komerční čočky mají menší zřítelnicovou sekci 20 a širší duhovkovou sekci 21, způsobenou asi dvěma řadami teček navíc na

obvodu zřítelnicové sekce 20. To jest, dvě řady teček navíc, které jsou skutečně přítomné v komerčních čočkách, nejsou na obr. 1 znázorněny.

Zlepšení tohoto vynálezu je velmi jednoduchý vícebarevný vzorek, který značně zlepšuje přirozený zjev duhovky jejich nositele, dokonce převyšující vzhled jednobarevných čoček, které v současné době dosahují velký komerční úspěch. Pro vytvoření tohoto dvoubarevného vzorku podle vynálezu prvky vzorku, s výhodou tečky, jsou ve dvou částech. První část prvků je prvního odstínu a je umístěna obecně na vnější straně duhovkové sekce, to jest na nebo v blízkosti vnějšího obvodu prstencovité duhovkové sekce. Výhodný vzorek první vnější části je znázorněn na obr. 3. Druhá část prvků je druhého odstínu, odlišného od prvního odstínu, a je uložena obecně na vnitřní části duhovkové sekce, to jest na nebo v blízkosti vnitřního obvodu prstencovité duhovkové části a obklopena první vnější částí. Výhodný vzorek druhé vnitřní části je znázorněn na obr. 2. Nepravidelná hranice odděluje vnitřní a vnější část prvků vzorku. Tato hranice nemusí být přesná, některé tečky prvního odstínu mohou být smíchány s tečkami druhého odstínu, pokud je zde nepravidelná hranice nebo hraniční zóny, v níž se uskutečňuje značná změna odstínu. Jestliže vzorky z obr. 2 a 3 jsou prolnuty pro vytvoření dvoubarevné čočky, nepravidelný vnější okraj vzorku z obr. 2 bude vplývat do nepravidelného vnitřního okraje vzorku z obr. 3 pro vytvoření požadované nepravidelné hranice mezi dvěma částmi, majícími odlišné odstíny.

Vytváření neprůsvitných částí duhovkové sekce je s výhodou dosaženo dvojím potištěním čočky za použití známého tiskacího postupu z Knappova US patentu č. 4 582 402, který je zde zahrnut jako reference. Velmi krátce: deska nebo štoček, mající prohlubně v požadovaném vzorku, je otřena tuší požadovaného odstínu. Nadměrná tuš se odstraní otřením povrchu desky skalpelem, což ponechá prohlubně naplněné tuží. Destička ze silikonové gumy se přitlačí na desku pro odebrání tuže z prohlubní a pak se přitlačí na povrch čočky pro přenešení vzorku na čočku. Tištěný vzorek je pak vytvrzen, aby byl z čočky neodstranitelný. Samozřejmě může být potištěn přední nebo zadní povrch čočky ale potištění předního povrchu čočky je v současnosti preferováno.

Výhodné čočky a tuše, používané v praxi tohoto vynálezu, jsou známy a popsány v Leshackově US patentu č. 4 668 240, který je zde

zahrnut jako reference. Velmi krátce: čočka, vytvořená z polymerů majícího skupiny - COOH, - OH nebo - NH₂ jsou potištěny tuší obsahující vazební polymer mající tytéž funkční skupiny, neprůsvitné barvicí substance a diisokyanátovou sloučeninu. Nejdříve je připraven roztok vazebního polymeru a rozpouštědla a tento roztok je smíchán s pastou, obsahující barvicí substanci pro vytvoření tuše. Výhodný roztok vazebního polymeru, popsany v Lshackově patentu má viskozitu 25,000 CPS. Je v současné době výhodné vytvářet tuše pro současné čočky z roztoků vazebního polymeru majícího viskozitu asi 40,000 CPS. Neprůsvitná tuš je natištěná a vytvrzena na povrchu čočky.

Samozřejmě lze pro vytvoření barevných neprůsvitných prvků čočky použít alternativních způsobů. Například mohou být zvolené části duhovkové sekce vlhčené hydrofilické čočky impregnovány roztokem první substance, jako je chlorid bária. Čočka může být ponořena do roztoku druhé substance, jako je kyselina sírová, která vytváří neprůsvitný, vodou nerozpustný precipitát s první substancí, například síranem barnatým. Takto se vytváří neprůsvitný precipitát v čočce v předem stanoveném vzorci v duhovkové sekci. Téměř všechno nebo alespoň opakovaný vzor duhovkové sekce je barven průsvitným nádechem ve dvou barvách podle tohoto vynálezu. Toto zajišťuje čočku, mající barevný neprůsvitný vzorek v souladu s tímto vynálezem. Jestliže je celá duhovka zabarvena průsvitným nádechem, pak štěrbin v vzorku budou průsvitně zabarveny, ale stále průhledné a v souladu s prvním nebo druhým příkladným provedením vynálezu. Navíc zřítelnicová sekce čočky může být zabarvena průhledným nádechem, poněvadž takový nádech není viditelný, když je čočka uložena proti černé zřítelnici v oku nositele. Další alternativní způsoby zahrnují použití laseru, viz US patent 4 744 647, a jemně mleté částice, viz US patent č. 4 460 523.

Následující příklady zobrazují výhodná příkladná provedení, ale všeobecně přesný neprůsvitný vzor a způsoby dosažení neprůsvitnosti a zabarvení nejsou kritické, pokud jde o praxi tohoto vynálezu.

V následujících příkladech jsou všechny rozměry pro bezvodé hydrofilní čočky. Při hydrataci se čočky roztáhnou s činitelem roztažení asi 1,3 x jejich bezvodý rozměr. Odtud hydratací všechny rozměry budou asi 1,3 x větší než následující hodnoty. Ovšem vypočítané vzdálenosti nepravidelné hranice od vnějšího obvodu

duhovkové sekce, jako procento radiální šířky duhovkové sekce se při hydrataci měnit nebudou.

Ačkoliv výhodné čočky podle tohoto vynálezu se roztahují při hydrataci s činitelem asi 1,3, odborníci v oboru vědí, že lze použít také odlišné čočky, které mají odlišnou velikost expanze při hydrataci.

Příklad 1

Hydrofilní čočka, vyrobená z hydroxyetylového metakrylátu, etoxyetylového metakrylátu a kyseliny metakrylové, jak je znázorněno v US patentu 4 668 240, je potištěna na své první konvexní straně tuší prvního odstínu, obsahujícího pigment, vazebný polymer vyrobený z těchto monomerů, které byly použity pro vytvoření čočky, hexametylen diisokyanát a rozpouštědlo. Natištěný vzorek je znázorněn na obr. 1. Překrývá většinu duhovkové sekce, má prstenovitý tvar a vnějším poloměrem R^1 asi 5,2 mm a vnitřním poloměrem R^2 asi 2,2 mm. Poté, co se tuš vytvrdila, je první vzorek přetištěn vzorkem, znázorněným na obr. 2, majícím odlišný odstín než vzorek v obr. 1. Pro dosažení tohoto druhého přetisku je velmi výhodné, aby se středy 23 vzorku překrývaly. Ovšem není nezbytné scentrovat rotačně vzorky z obr. 1 a 2, to jest poté, co je vzorek z obr. 1 natištěn na čočku, není rotace čočky nebo polštářku použitého při tištění vzorku z obr. 2 okolo středu 23 čočky důležitá. Atraktivní čočka se vyrábí bez ohledu na tuto rotaci.

Vzorek čočky z obr. 2 má vnitřní poloměr R^3 asi 2 mm a proměnný vnější poloměr mající maximum asi 4,5 mm na kótě 24 a minimum 2,7 mm na kótě 25. Variace vnějšího poloměru vytvářejí nepravidelný vnější okraj vzorku z obr. 2. Je třeba si všimnout, že poněvadž vzorek z obr. 1 má poloměr $R^1 = 5,2$ mm, vnější vzorek se táhne směrem dovnitř do vzdálenosti duhovkové sekce asi 5,2 - 4,5, čili 0,7 mm, což je minimum, do asi 5,2 - 2,7, čili 2,5 mm, což jest maximum.

Radiální šířka duhovkové sekce je vnější poloměr R^1 bez vnitřního poloměru R^3 neboli 5,2 mm - 2 mm = 3,2 mm. Odtud je zřejmé, že vzdálenost nepravidelné hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je v rozmezí od minimálně 0,7/3,2 čili asi 20 % radiální šířky duhovkové sekce k maximálně 2,5/3,2, čili asi 80 % radiální šířky duhovkové sekce. Všeobecně minimální vzdálenost nepravidelné hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce by měla být od asi 5 % do asi 45 %, či výhodněji od asi 10 % do asi 30 % radiální šířky

duhovkové sekce, a maximální vzdálenost nepravidelné hranice od vnějšího obvodu by měla být od asi 45 % do asi 95 %, výhodněji od asi 60 % do asi 80 % radiální šířky. Odtud vnější vzorek obsahuje podstatnou část oblasti duhovky a není to pouze tenký vnější kroužek na obvodu, jak je popsáno například v US patentu č. 4 719 657 /BAWA/, sloupec 7 řádek 56 až sloupec 8 řádek 34. Ukončená čočka tohoto příkladu bude mít vzorek z obr. 1 přetištěn vzorkem z obr. 2 a bude tak mít vnější část sestavenou pouze z prvku prvního odstínu z obr. 1 a vnitřní část sestavenou primárně z druhého odstínu z obr. 2, ale s některými odstíny obr. 1 prosvítajícími mezerami vzorku z obr. 2.

Ačkoliv přesné odstíny použité při praxi tohoto vynálezu nejsou kritické, odstíny vytvářené tušemi vypsány v níže uvedené tabulce jsou v současné době považovány za výhodné.

Hmotnostní procento pigmentu v tuši

č.tuše	Jmenovitá barva	TiO ₂	FeO červená	FeO černá	FeO žlutá	Cr ₂ O ₃	PCN modrá
1	modrá	5,3	0	0	0	0	0,6
2	oříškově hnědá	0,7	1,9	0	5,3	0	0,1
3	zelená	0,0	0	0	0	12,2	0
4	hnědá	0,0	5,3	8,7	0	8,8	0
5	žlutohnědá	0,3	0,8	0	4,6	0	0
6	světlešedá	4,2	0,0	1,1	0	0	0
7	tmavošedá	4,3	0,0	7,1	0	0	0
8	černá	0,0	0,0	14,6	0	0	0

Ve výše uvedené tabulce byly použity následující zkratky

TiO₂ oxid titaničitý

FeO/červená/červený oxid železnatý

FeO/černá/ černý oxid železnatý

FeO/žlutá/ žlutý oxid železnatý

Cr₂O₃ oxid chromitý

PCN modrá ftalocyaninová modř /Pigmentová modř 15,C.I.74160/

Navíc k pigmentům tuše obsahují vazební polymer rozpouštědlo a di - nebo vyšší izokyanátovou kyselinu, jak je popsáno v Loshaekově US patentu č. 4 668 240. Následující specifické barevné

kombinace jsou v současné době považovány za výhodné.

Příklad	Vzorek dle obr. 1	Vzorek podle obr. 2
1A	tuš č. 3/zelená/	tuš č.2/oříšková hněď/
1B	tuš č. 1/modrá/	tuš č.2/oříšková hněď/
1C	tuš č. 4/hnědá/	tuš č.5/žlutohnědá/
1D	tuš č. 1/modrá/	tuš č.6/šedá/

Příklad 2

Kontaktní čočka je potištěna nejdříve vzorkem podle obr. 3 a pak vzorkem podle obr. 2 ve druhém odstínu. Při použití těchto dvou vzorků středy 23 obou vzorků jsou scentrovány a navíc vzorky jsou rotačně scentrovány tak, že radiální čáry RL^1 a RL^2 koincidují. Následující barevné kombinace jsou v současné době považovány za výhodné.

Příklad	Vzorek podle obr. 3	Vzorek podle obr. 2
2A	tuš č. 1 /modrá/	tuš č. 2 /oříškově hnědá/
2B	tuš.č. 3 /zelená/	tuš č. 2 /oříškově hnědá/
2C	tuš č. 4 /hnědá/	tuš č. 5 /žlutohnědá/
2D	tuš č. 1 /modrá/	tuš č. 6 /mlhavě šedá/
2E	tuš č. 6 /světle šedá/	tuš č.7 /tmavě šedá/

Příklad 3

Kontaktní čočky jsou potištěny vzorkem z obr. 4, pak vzorkem z obr. 5 ve druhém odstínu a konečně vzorkem z obr. 6 ve třetím odstínu. Středy 23 každého vzorku jsou scentrovány a vzorky 4 a 5 jsou rotačně scentrovány podél radiálních čar RL^3 a RL^4 . Jak je zřejmé z obr. 4 a 5, nepravidelné hranice mezi částmi duhovkových sekcí majících první a druhý odstín budou mít minimální vzdálenost asi 10 % radiální šířky duhovkové sekce od vnějšího obvodu duhovkové sekce a maximální vzdálenost asi 80 % radiální šířky. Tato hranice je velmi rozervaná a méně zřetelná než hranice z obr. 1 a 2. Následující barevné kombinace jsou v současné době považovány za výhodné.

Příklad	Vzorek podle obr.4	Vzorek podle obr.5	Vzorek podle obr.6
3A	tuš č.3 /zelená/	tuš č.2/oříšková hněd/	tuš č.8 /černá/
3B	tuš č.1 /modrá/	tuš č.2/oříšková hněd/	tuš č.8 /černá/
3C	tuš č.5 /hnědá	tuš č.5/žlutohnědá/	tuš č.8 /černá/
3D	tuš č. 1/modrá/	tuš č.6/šedá/	tuš č.8 /černá/
3E	tuš č.6 /mlhavě šedá/	tuš č.7/tmavě šedá/	tuš č.8 /černá/

Příklady 3A až 3E znázorňují tříbarevné čočky.

Všechny čočky podle výše zmíněných příkladů mají mnohem přirozenější vzhled než jednobarevné čočky podle Knappova US patentu č. 4 582 402, který v současné době dosahuje veliký komerční úspěch.

Příklad 4

Připraví se čočka podle druhého příkladného provedení tohoto vynálezu za použití vzorku z obr. 7. Na obr. 7 má neprůhledná duhovková sekce 26 průhledné prvky 27, z nichž pouze několik je označeno. Průhledné prvky z obr. 7 jsou přibližně radiálně prodloužené oblasti a tečky. Neprůhledná oblast má první sekci v prvním odstínu a druhou vnitřní sekci v druhém odstínu, odlišném od odstínu, odděleného rozervanou hranicí 28.

Příklad 5

Připraví se čočka podle třetího příkladného provedení vynálezu za použití vzorku z obr. 8. Duhovková sekce čočky je neprůsvitná. Vnější sekce 29 má první odstín a vnitřní sekce 30 má druhý odstín. Rozervaná hranice 31 odděluje sekce 29 a 30.

Ačkoliv čočky podle příkladů 4 a 5 nebyly vyráběny, předpokládá se, že dosáhnou mnohem přirozenějšího vzhledu než tytéž čočky v jediné barvě. Přitom příprava čoček podle těchto příkladných provedení je mnohem jednodušší a mnohem lacinější než reprodukce přirozené duhovky fotografickými nebo uměleckými prostředky, jak je popsáno Wichterlem v US patentu č. 3 679 504.

Obr. 9 znázorňuje čočku podle čtvrtého příkladného provedení vynálezu, kde podstatná část přirozené barvy duhovky nositele může být viditelná. Čočka na obr. 9 obsahuje průsvitnou zřítelnicovou

sekcí 40 a duhovkovou sekcí, obsahující první, vnější část 41 a druhou, vnitřní část 42. Duhovkové části 41 a 42 jsou odděleny rozervanou hranicí 43, mající tytéž minimální a maximální vzdálenosti od vnějšího obvodu 44 duhovkové sekce v procentech radiální šířky duhovkové sekce jak bylo dříve popsáno. Jedna z částí 41 nebo 42 je průsvitná a druhá část má neprůhledné zabarvení, například vnitřní část 42 může mít neprůhledné zabarvení a vnější část 41 může být průsvitná nebo více versí. Jestliže je průsvitná část nebarvená nebo jestliže průsvitná část je průsvitně barvena a nositel má duhovky mající dostatečně tmavou barvu, aby prosvítaly přes průsvitné zabarvení, tak podstatná část přirozeného zabarvení duhovky nositele bude viditelná. Pro hydrofilní čočky průsvitné vnější sekce 45 obklopuje duhovkovou sekcí. S výhodou je neprůsvitné zabarvení vzorkem prvků nerozlišitelné běžným pozorovatelem, ale lze rovněž použít pevné neprůsvitné barevné zabarvení nebo pevné zabarvení s průsvitnými prvky.

Obr. 10 znázorňuje čočku podle pátého příkladného provedení vynálezu. Tato čočky, jako čočka z obr. 9, může rovněž umožnit viditelnost podstatné části přirozené barvy duhovky nositele. Čočka z obr. 10 obsahuje zřítelnicovou sekcí 50 a duhovkovou sekcí, obsahující první vnější část 51, obklopující druhou střední část 52, a třetí vnitřní část 53, obklopenou střední částí 52. Vnější část 51 a střední část 52 jsou odděleny první rozervanou hranicí 54. Střední část 52 a vnitřní část 53 jsou odděleny druhou rozervanou hranicí 55. Pro hydrofilní čočky průsvitná vnější sekcí 56 obklopuje duhovkovou sekcí. V tomto příkladném provedení vynálezu se uvažují tři odlišná barevná schémata.

A. Vnitřní část 53 a vnější část 51 mají neprůsvitné zabarvení a střední část 52 je průsvitná, nebo B - střední část 52 má neprůsvitné zabarvení a vnitřní část 53 a vnější část 51 jsou průsvitné, nebo C - všechny tři části 51, 52, a 53 mají neprůsvitné zabarvení a střední část 52 má odlišný odstín než vnější část 51 a vnitřní část 53.

Neprůsvitné zabarvení je s výhodou vzorkem prvků nerozlišitelných běžným pozorovatelem, ale samozřejmě lze použít i další typy neprůsvitného zabarvení.

Když čočky z obr. 9 a 10, mající průsvitnou sekcí, umožní viditelnost přirozené barvy duhovky nositele, identicky zabarvené čočky mohou způsobit velmi odlišný vzhled u odlišných nositelů,

což umožňuje velice potěšitelné a rozmanité barevné efekty.

Výše zmíněné příklady a výkresy jsou míněny pouze pro ilustraci, nikoli však pro omezení tohoto vynálezu, který je definován v nárocích. Různé variace z příkladu výkresů, ale stále v souladu s vynálezem, jsou možné. Například barvy a uspořádání vzorků mohou být různé. Buď vnitřní nebo vnější povrch čočky nebo oba mohou být potištěny. Neprůsvitný materiál může být na povrchu čočky nebo uvnitř čočky nebo oboje. Navíc v čočkách, zamýšlených pro nositele mající světlo zabarvené duhovky, může být zabarvení pouze průsvitné.

P A T E N T O V É N Á R O

PV 1929-90T

PRIL	PROVYNÁLEZ A OBJEVY	ÚŘAD	25. 11. 91	008400	č.j.
------	------------------------	------	------------	--------	------

1. Barevná kontaktní čočka, obsahující průsvitnou zřítelnicovou sekci, duhovkovou sekci obklopující zřítelnicovou sekci a barevný neprůsvitný přerušovaný vzorek přes celou duhovkovou sekci, který ponechává podstatnou část v mezerách vzorku průsvitnou, kde tento vzorek pokrývá alespoň 20 % oblasti duhovkové sekce, přičemž prvky tohoto vzorku jsou nerozlišitelné pro běžného pozorovatele, a první část prvků vzorku prvního odstínu, zatímco druhá část prvků tohoto vzorku je druhého odstínu odlišného od prvního odstínu, přičemž první část je umístěna obecně na vnější straně duhovkové sekce a druhá část je umístěna obecně na vnitřní straně duhovkové sekce a rozervaná hranice odděluje první a druhou část, přičemž minimální vzdálenost rozervané hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 5 % do asi 45 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost této hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 45 % do asi 95 % radiální šířky duhovkové sekce, čímž se zajistí čočka přirozeného vzhledu schopná změny zjevnou barvou duhovky osoby nosící čočky.
2. Čočka podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že minimální vzdálenost rozervané hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 10 % do asi 30 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 60 % do asi 80 % radiální šířky duhovkové sekce.
3. Čočka podle bodu 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že prvky vzorku jsou tečky.
4. Čočka podle bodu 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že průsvitné mezery jsou nebarvené.
5. Čočka podle bodu 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že průsvitné mezery jsou průsvitně zabarveny.
6. Barevná kontaktní čočky obsahující průsvitnou zřítelnicovou

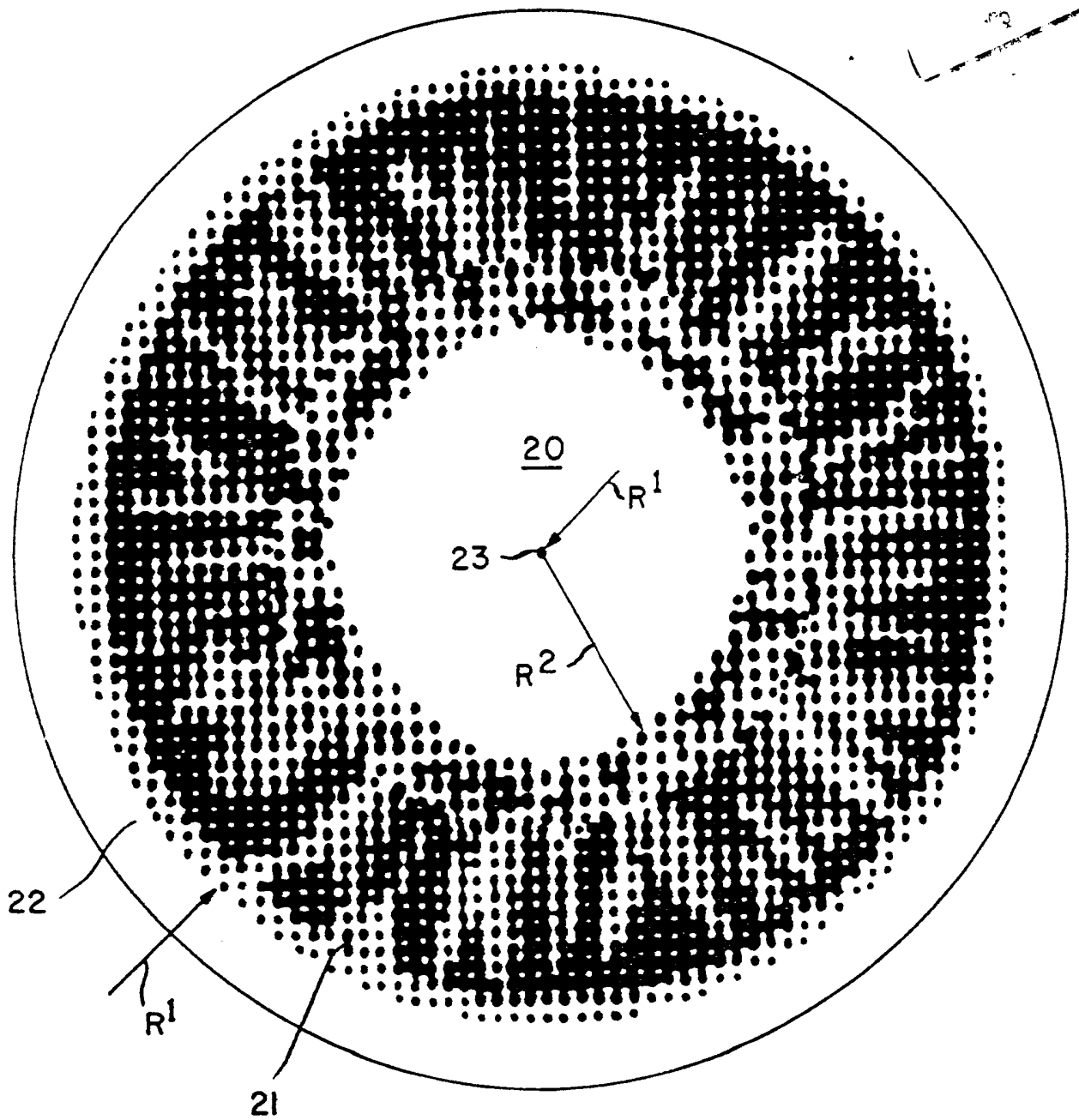
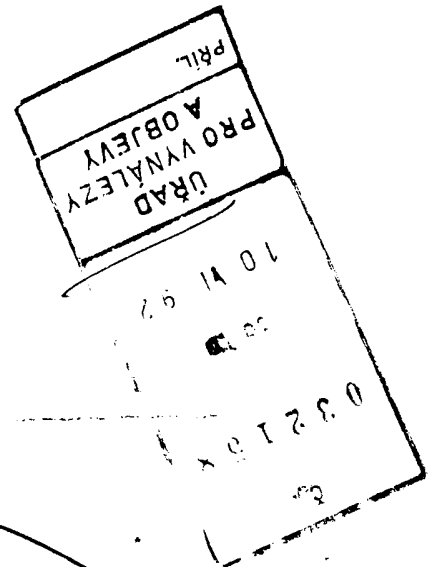
sekcí, neprůsvitnou duhovkovou sekcí obklopující zřítelnicovou sekcí s výjimkou průsvitných prvků v duhovkové sekcí nerozlišitelných běžným pozorovatelem, kde první část neprůsvitné duhovkové sekce je prvního odstínu a druhá část neprůsvitné duhovkové sekce je druhého odstínu, odlišného od prvního odstínu, přičemž první část je umístěna obecně na vnější straně duhovkové sekce a druhá část je umístěna obecně na vnitřní straně duhovkové sekce a rozervaná hranice odděluje první a druhou část, přičemž minimální vzdálenost rozervané hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 5 % do asi 45 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost této hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 45 % do asi 95 % radiální šířky této duhovkové sekce, čímž je zajištěna čočka schopná změny zjevné barvy duhovky osoby nosící čočku a dávající přirozený vzhled.

7. Čočka podle bodu 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že minimální vzdálenost rozervané hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 10 % do asi 30 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost této hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 60 % do asi 80 % radiální šířky duhovkové sekce.
8. Čočka podle bodu 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že průsvitné prvky duhovkové sekce jsou nebarvené.
9. Čočka podle bodu 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že průsvitné prvky duhovkové sekce jsou průsvitně barvené.
10. Barevná kontaktní čočka obsahující průsvitnou zřítelnicovou sekcí a neprůsvitnou duhovkovou sekcí obklopující zřítelnicovou sekcí, kde první část duhovkové sekce je prvního odstínu a druhá část duhovkové sekce je druhého odstínu odlišného od prvního odstínu, kde první část je umístěna obecně na vnější straně duhovkové sekce a druhá část je umístěna obecně na vnitřní straně duhovkové sekce a rozervaná hranice odděluje první a druhou část, přičemž minimální vzdálenost rozervané hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 5 % do asi 45 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost této hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 45 % do

asi 95 % radiální šířky duhovkové sekce, čímž je zajištěna čočka schopná změny jedné barvy duhovky osoby nosící tuto čočku a která dává přirozený vzhled.

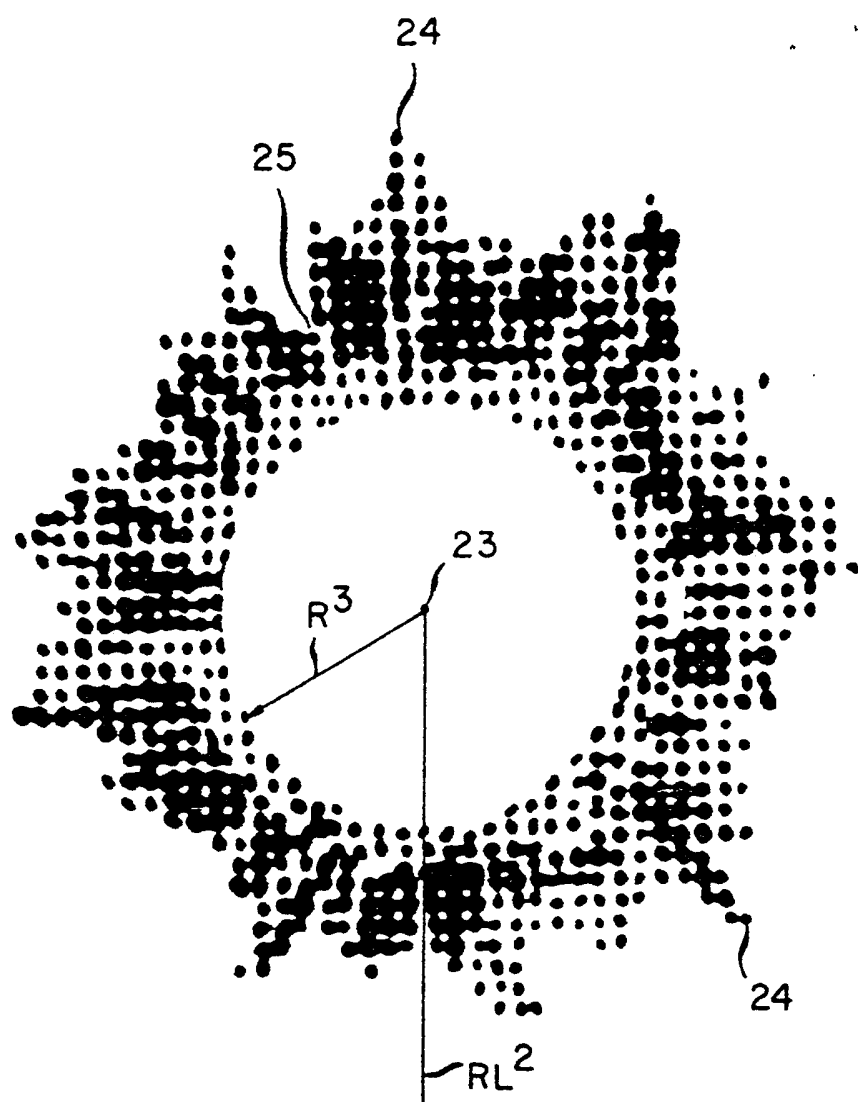
11. Čočka podle bodu 10, v y z n a č u j í c í s e t í m , že minimální vzdálenost rozervané hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 10 % do asi 30 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost rozervané hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 60 % do asi 80 % radiální šířky duhovkové hranice.
12. Barevná kontaktní čočka obsahující průsvitnou zřítelnicovou část a duhovkovou část obklopující zřítelnicovou část, kde duhovková část obsahuje první vnější část a druhou vnitřní část, oddělené rozervanou hranicí, kde minimální vzdálenost rozervané hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 5 % do asi 45 % radiální šířky duhovkové sekce a maximální vzdálenost této hranice od vnějšího obvodu duhovkové sekce je od asi 45 % do asi 95 % radiální šířky duhovkové sekce, kde jedna z těchto částí je průsvitná a druhá část má neprůsvitné zabarvení.
13. Čočka podle bodu 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že neprůsvitné zabarvení je vzorek, sestávající z prvků, které jsou nerozeznatelné běžným pozorovatelem.
14. Barevná kontaktní čočka obsahující průsvitnou zřítelnicovou sekci a duhovkovou sekci obklopující zřítelnicovou sekci, kde duhovková sekce obsahuje první vnější část, obklopující druhou střední část a třetí vnitřní část, obklopenou střední částí, kde první a druhá část jsou odděleny první rozervanou hranicí a druhá a třetí část jsou odděleny druhou rozervanou hranicí, přičemž buď první a třetí část mají neprůsvitné zabarvení a druhá část je průsvitná nebo druhá část má neprůsvitné zabarvení a první a třetí část jsou průsvitné nebo první, druhá a třetí část mají neprůsvitné zabarvení a druhá část má odlišný odstín než první a druhá část.
15. Čočka podle bodu 14, v y z n a č u j í c í s e t í m , že neprůsvitné zabarvení je vzorek, sestavený z prvků, které jsou nerozeznatelné jiným pozorovatelem.

PV 5325-90 T

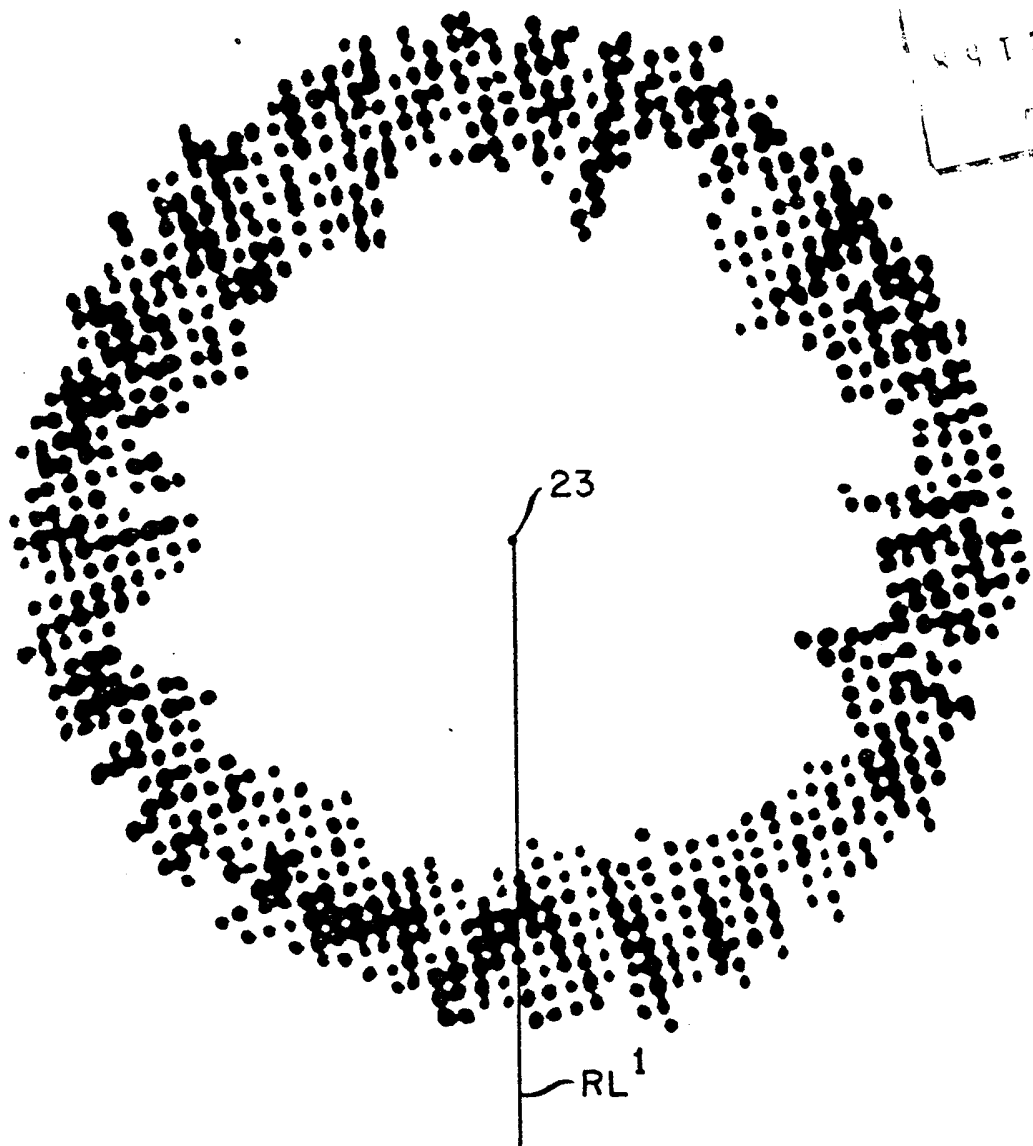
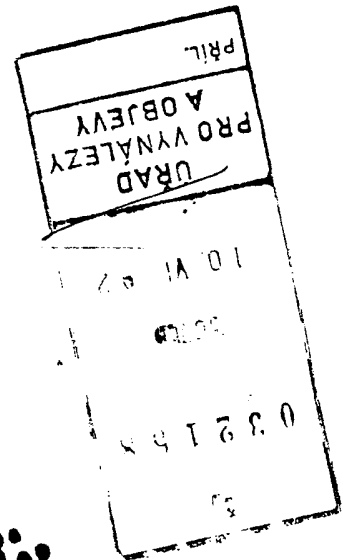


111329-907

PRIL
PROVVALLEZ
08JREV
10 11 22
032158
31

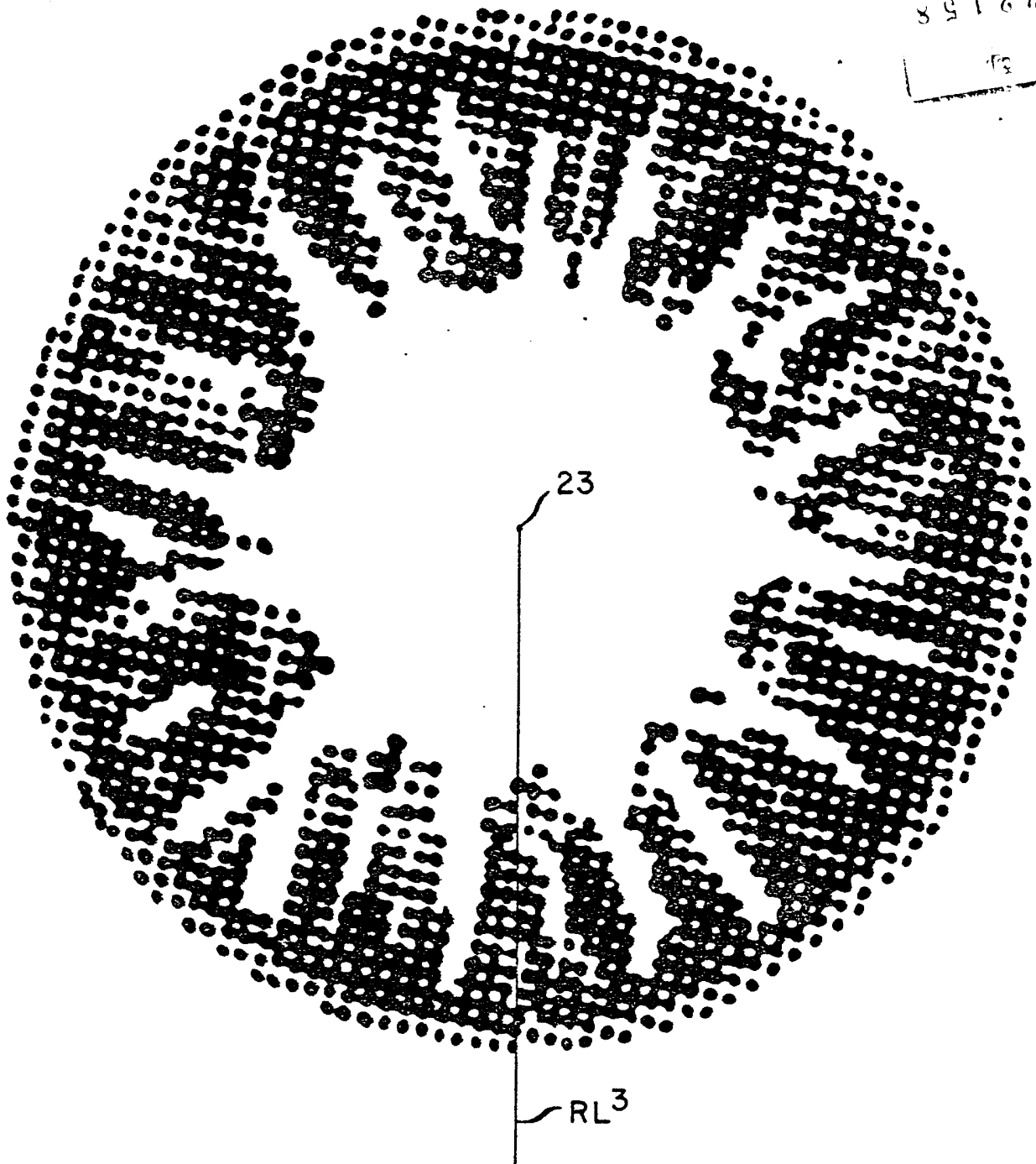


W 5224-907



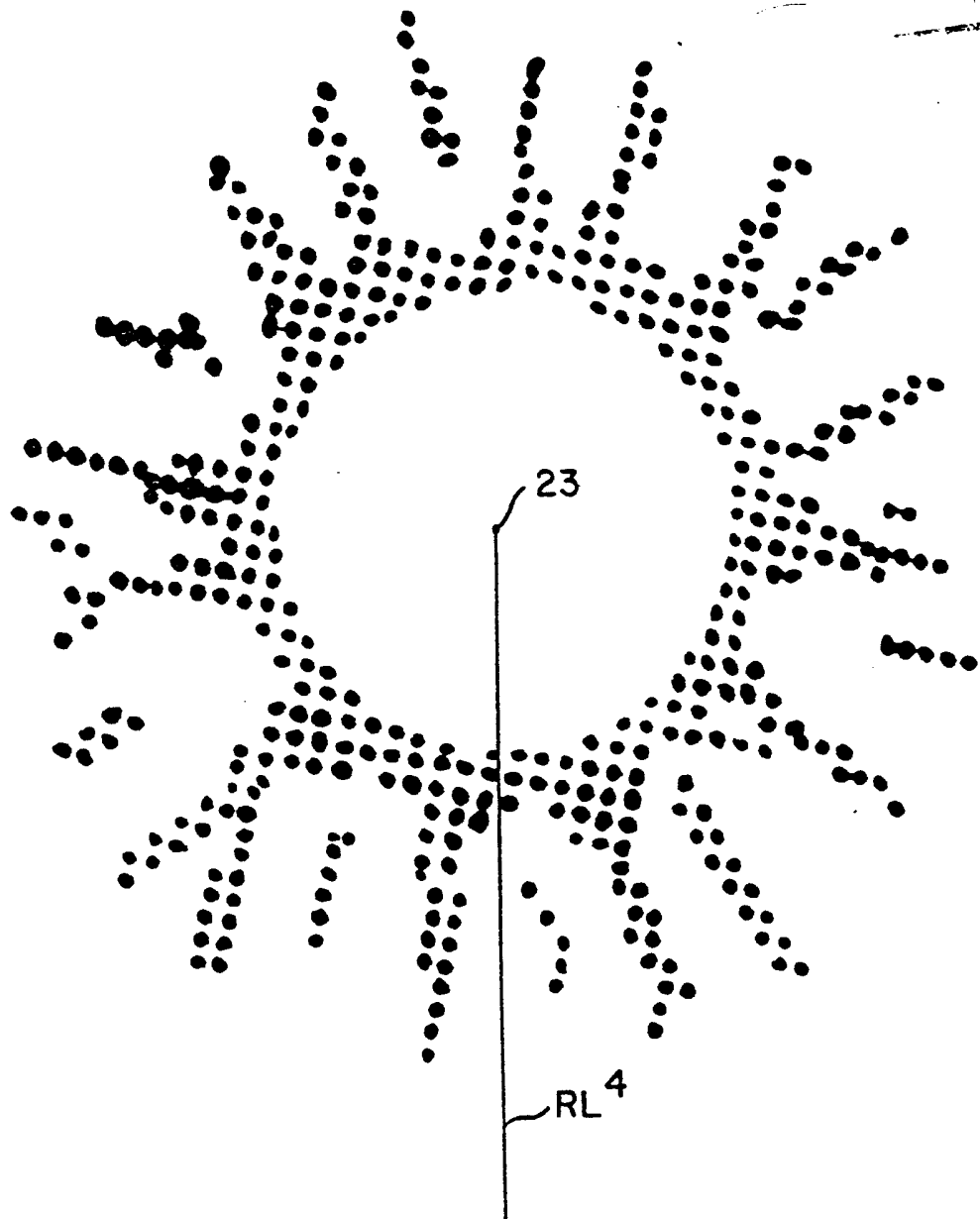
№ 5329-907

PRIL
URAD PRO VYNALEZY A OBJEVY
10 VI 97
032158



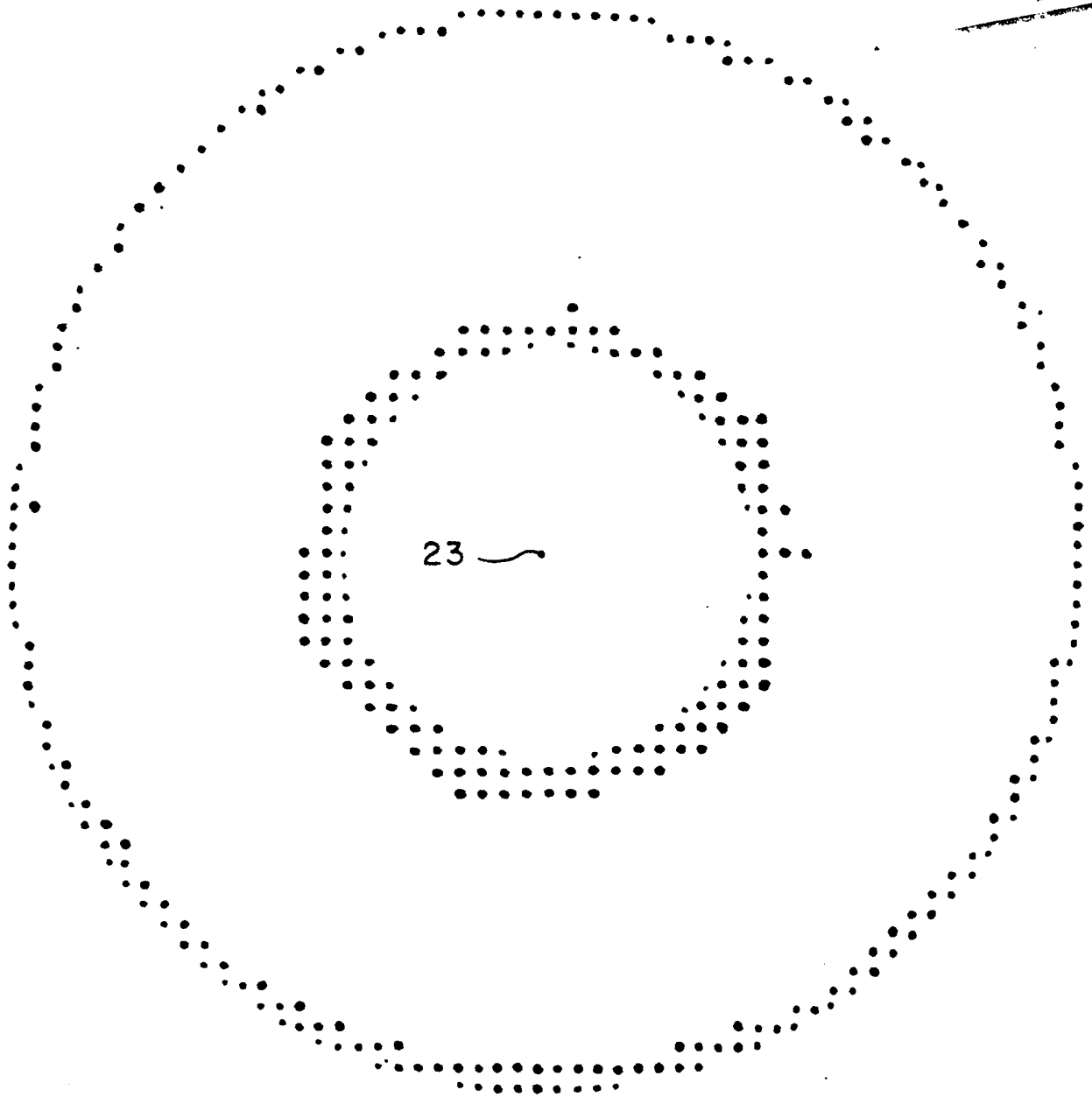
109-907

PRIL
PROVYNALEZY
A OBJEVY
10 VI 92
032158
5)



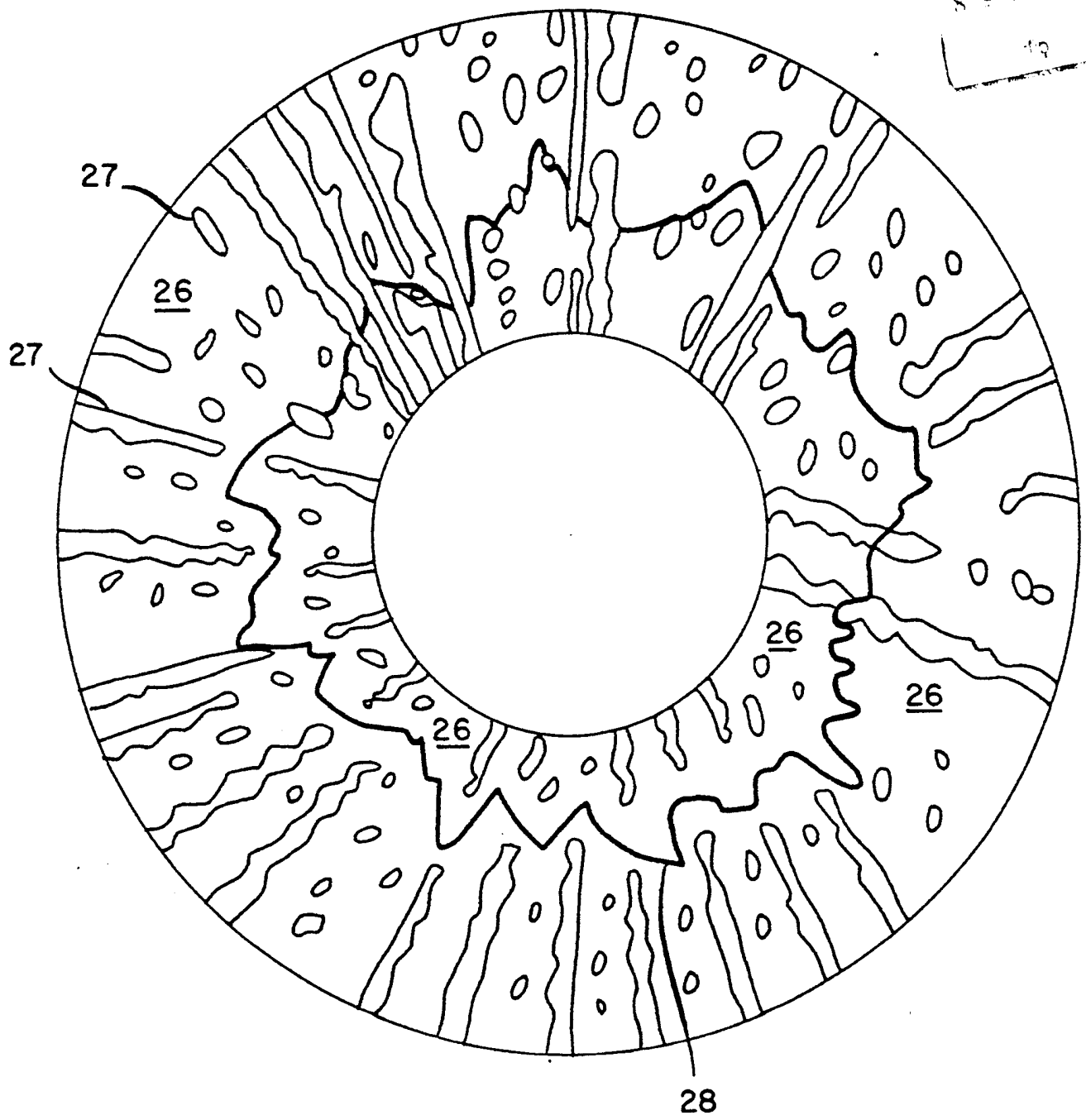
PV 1324-90T

PRIL
PRO VYNALE
AOBJEVY
10
0.321
6



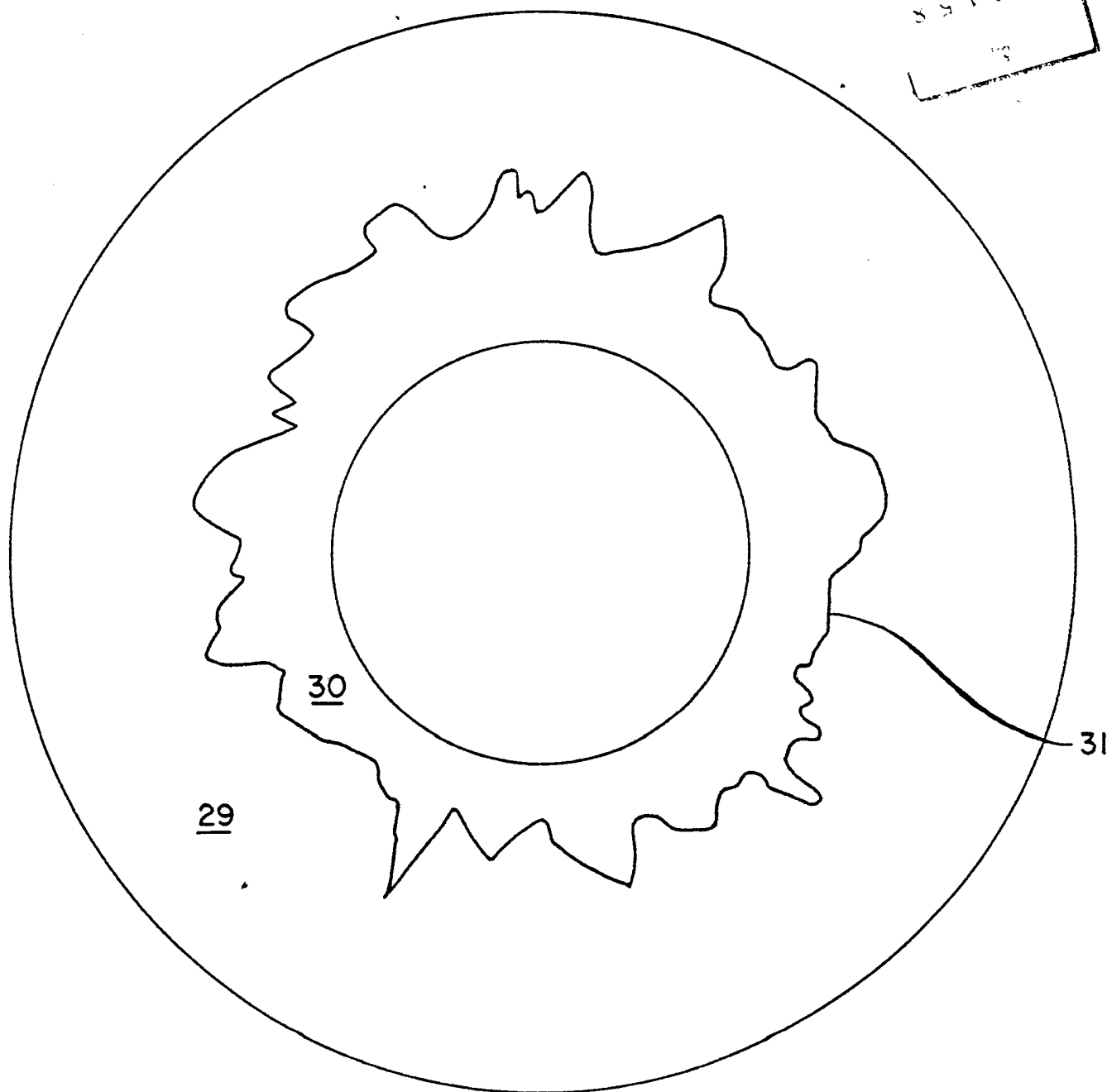
109-5235 M

PRIL
PROVNÁ
A OBJEV
10 VI
032158
69



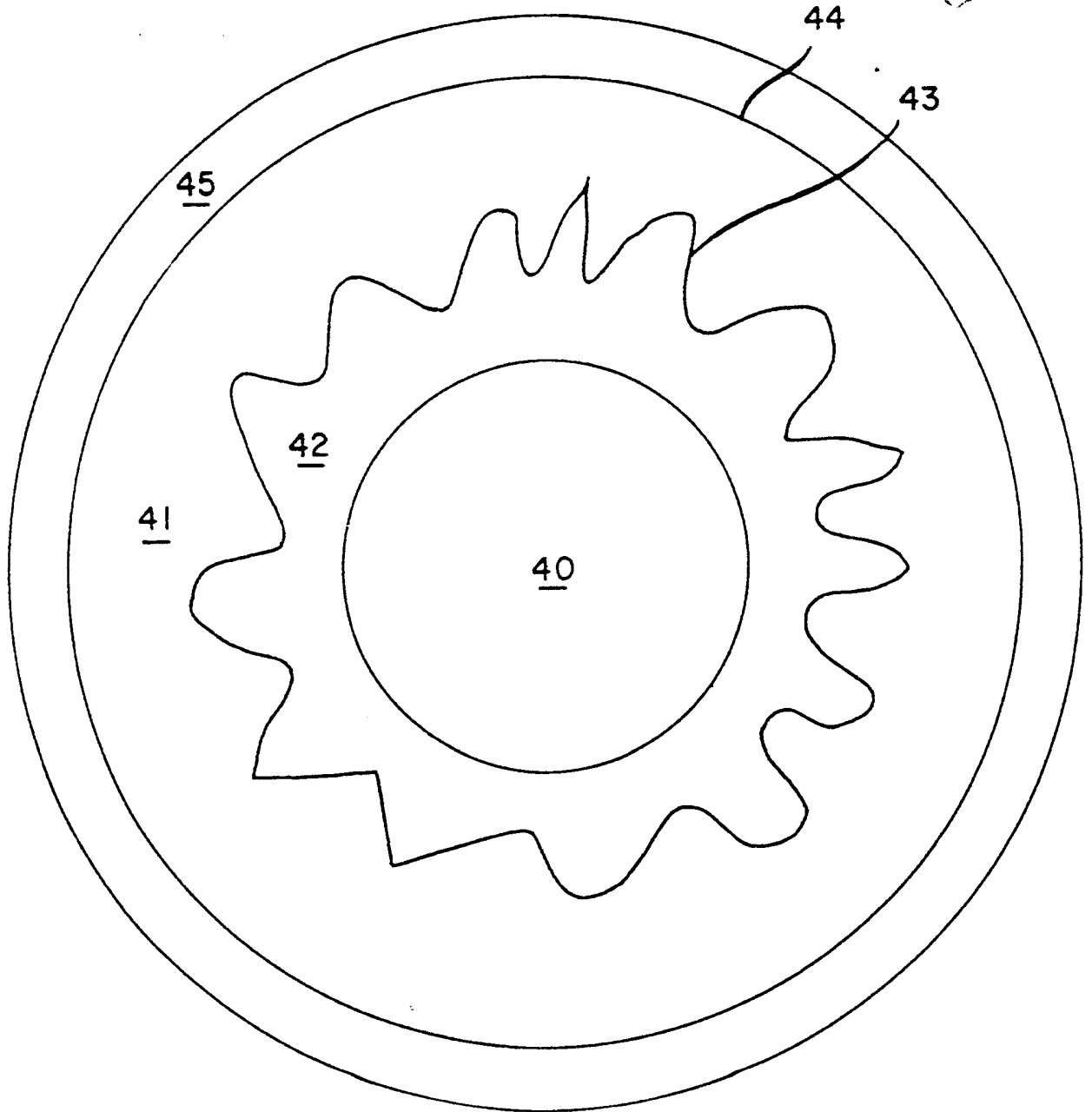
109-5231 NV

PRIL
PRO VYNALEZ
PRO VYNALEZ
10 VI
032155



PRIL
PROVNÁLEZY
OBJEVY
URAD
10 VI
0 3 2 1 5 8
43

NV 5324-907



PV 5325 407

