

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

**100735**

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 18.12.74 (P. 176589)

Pierwszeństwo: 20.12.73 Republika  
Federalna  
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 03.11.75

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1979

Int. Cl.<sup>2</sup>. B44F 1/10

Twórca wynalazku: \_\_\_\_\_  
Uprawniony z patentu: Unilever NV,  
Rotterdam (Holandia)

## Sposób wytwarzania odkształconego obrazu wzoru dekoracyjnego

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania odkształconego obrazu wzoru dekoracyjnego na płaskim arkuszu tworzywa sztucznego, przeznaczonym do kształtowania pojemników metodą ciągnięcia.

Podczas głębokiego ciągnięcia arkusz z tworzywa sztucznego, jest rozciągany i jeśli jest zadrukowany, to wzór dekoracyjny jest również rozciągany w ten sam sposób co sam materiał, co powoduje zmianę kształtu wzoru. To rozciąganie drukowanego wzoru może być kompensowane przez drukowanie na płaskim arkuszu już odkształconego wzoru, korygowanego w procesie głębokiego ciągnięcia, aby uzyskać pożądany wzór na produkcie finalnym.

Jednym ze sposobów uzyskania odkształconego wzoru do drukowania jest wytwarzanie niedrukowanego pojemnika, pokrywanie go wzorem i ponowne doprowadzanie tego pojemnika do postaci płaskiego arkusza za pomocą podgrzewania. Ten płaski arkusz zawiera odkształcony obraz, na podstawie którego są wytwarzane wałki drukujące.

Innym sposobem jest głębokie ciągnięcie płaskiego arkusza zadrukowanego regularną siatką przestrzerną i projektowanie wzoru przeznaczonego do drukowania zgodnie ze zmianami w tej siatce. Te sposoby są jednak niedokładne i nadają się do zastosowania tylko przy prostych wzorach, np. napisach, liniach lub powierzchniach o tym samym kolorze.

Według rozwiązania znanego z amerykańskiego opisu patentowego nr 3238909 odkształcony obraz drukowany jest na płaskim materiale półfabrykatowym i następnie głęboko ciągnięty do końcowego kształtu, przy czym uzyskany pojemnik jest pokryty pożądanym wzorem dekoracyjnym.

Wzór dekoracyjny wytwarzany jest przez fotografowanie obrazu błony negatywnej umieszczonej wokół szklanego cylindra, który to obraz przekazywany jest do kamery fotograficznej przez pierścieniowe, stożkowe lustro umieszczone na zewnątrz cylindra. Sfotografowany obraz jest następnie reprodukowany na płaskim materiale surowcowym. Ten sposób ma wiele wad, zwłaszcza gdy wzór dekoracyjny ma być ciągły wokół pojemnika. Końce negatywu nie mogą zachodzić na siebie, a dopasowanie do siebie obu końców negatywu na styk tak, aby miejsce łączenia nie było widoczne na gotowym pojemniku jest kłopotliwe. Również nie jest

możliwe jednorazowe sfotografowanie wzoru pokrywającego całą powierzchnię pojemnika, gdyż lustro powoduje powstanie pustego obszaru na sfotografowanym obrazie. Ponadto występują tu problemy z oświetleniem negatywu przez szklany cylinder, związane z dużymi kosztami, zwłaszcza przy kolorowej błonie negatywowej.

Sposób według wynalazku polega na tym, że odwzorowywany się oryginalny wzór dekoracyjny na wewnętrznych ściankach cylindra, fotografuje się odkształcony obraz wzoru w postaci odbicia od lustra umieszczonego współosiowo wewnątrz cylindra i drukuje się ten odkształcony obraz na płaskim materiale surowcowym.

Oryginalny wzór dekoracyjny może być obrazem lub fotografią zwiniętą w kształcie cylindra o zachodzących na siebie końcach, aby wytworzyć ciągły oryginalny wzór dekoracyjny, w którym miejsce łączenia nie jest zauważalne na produkcie finalnym. Lustro jest umieszczone wewnątrz cylindra i fotografowany obraz może zawierać wzór na całej powierzchni, odpowiadającej powierzchni przeznaczonej do głębokiego ciągnięcia. Nie występują również problemy z oświetleniem, proces może odbywać się przy użyciu zwykłego wyposażenia studia.

Gdy pojemnik ma kształt bryły obrotowej, to oryginalny wzór dekoracyjny jest zobrazowany na wewnętrznych ściankach regularnego cylindra, lecz sposób według wynalazku jest równie odpowiedni do wykonywania wzorów na pojemnikach o innych kształtach i wówczas oryginalny wzór dekoracyjny jest odwzorowywany na wewnętrznych ściankach wielokątnej lub inaczej ukształtowanej bryły.

Fotografia jest korzystnie wykonywana przez kamerę reprodukcyjną z obiektywem o długiej ogniskowej, przy czym kamera jest ustawiona w odległości około 1 m od lustra.

Jeśli to jest możliwe, obraz wytwarzany na filmie przez kamerę powinien mieć te same wymiary co obraz przeznaczony do drukowania na płaskim arkuszu, aby uniknąć straty dokładności podczas następnego kopiowania obrazu do pożądanego rozmiaru. Zalecane jest stosowanie błony diapozyttywowej kolorowej, przez co unika się procesu odwracania jak przy błonie negatywnej, unikając zarazem dalszych błędów i niedokładności jakie mogłyby wystąpić.

Z kolorowego diapozyttywu są oddzielane poszczególne kolory, których jasność może być następnie korygowana zgodnie z rozciąganiem obrazu podczas głębokiego ciągnięcia, a te skorygowane kolory są potem kolejno drukowane na płaskim materiale surowcowym, aby uzyskać odkształcony obraz wzoru dekoracyjnego.

Do drukowania arkusza zalecane jest stosowanie wkłęsłodruku jako procesu najodpowiedniejszego do reprodukcji fotografii kolorowych z ich różnymi kolorami, półtonami i głębokimi. Dopuszczalne jest również zwiększanie lub zmniejszanie kontrastów. Zwłaszcza punkty półtonowe mogą być odwzorowywane na arkuszu za pomocą odpowiednio głębiej trawionych elementów obrazu w cylindrze tłoczącym. Jest to konieczne do właściwego drukowania odkształconego obrazu, gdyż podczas procesu głębokiego ciągnięcia te punkty półtonowe zwiększają swą powierzchnię, a grubość warstwy tuszu zmniejsza się i barwa jest rozjaśniana. Dzięki zastosowaniu optycznej maski korekcyjnej do poszczególnych obszarów rozdzielonych kolorów można zmieniać jasność lub nasycenie, tak że te obszary na wałku drukującym lub cylindrze tłoczącym, które są najbardziej rozciągane w procesie głębokiego ciągnięcia, mogą być trawione nieco głębiej niż te, które wprost odpowiadają drukowanemu obrazowi. Maski korekcyjne są takie same dla wszystkich rozdzielanych kolorów obrazu i mają strefy zmiennej jasności odpowiadające strefom o różnym stopniu rozciągania. Jako maski korekcyjne mogą być stosowane przezroczyste filtry lub płytki o szarym lub czarnym podbarwieniu.

Podczas głębokiego ciągnięcia materiału z tworzywa sztucznego do pożądanego kształtu końcowego, materiał nie jest rozciągany we wszystkich obszarach, a niektóre części są rozciągane bardziej niż inne. Dlatego jest korzystne, że różne części powierzchni odbijającej lustra są umieszczone pod różnymi kątami do osi cylindra. Te obszary odkształconego obrazu, które są bardziej rozciągane podczas głębokiego ciągnięcia, są odbijane w częściach lustra bardziej zbieżnych z osią cylindra niż inne części lustra. Jak wiadomo im bardziej powierzchnia lustra jest zbieżna z osią cylindra, tym większe jest skrócenie sfotografowanego, odkształconego obrazu.

Potrzebny kształt lustra może być wyznaczony przez zadrukowanie płaskiego arkusza wzorem liniowym, głębokie ciągnięcia tego półfabrykatu w warunkach produkcyjnych do pożądanego kształtu finalnego, określenie wielkości rozciągnięcia materiału w przekroju południkowym przez porównanie odległości pomiędzy liniami we wzorze rozciągniętym na głęboko ciągniętym pojemniku, wykreślenie rozciągniętych odległości na jednej osi, a oryginalnych odległości na drugiej osi i przez takie wyznaczenie kształtu lustra, aby powierzchnia odbijająca odbijała promienie światła od punktów na jednej osi, do punktów na drugiej osi.

Oryginalne odległości są korzystnie tak wykreślane, aby odbite promienie światła zbiegały się w kierunku punktu ogniskowania.

Wynalazek jest omówiony na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wzór liniowy złożony z równoległych okręgów współśrodkowych na płaskim arkuszu, fig. 2 — przekrój południkowy zbiornika

głęboko ciągniętego z arkusza pokazanego na fig. 1, fig. 3 – projekt elementu lustrzanego, fig. 4 – odbicie oryginalnej fotografii w elemencie lustrzanym pokazanym na fig. 3, fig. 5 – zniekształcony obraz jaki został odbity przez element lustrzany z fig. 4, fig. 6 – zestaw do fotografowania zniekształconego obrazu, fig. 7 – oryginalny wzór zdobniczy zwinięty w kształt cylindra, fig. 8 – pojemnik w widoku perspektywicznym, a fig. 9 przedstawia dno innego pojemnika w widoku perspektywicznym.

Aby wyznaczyć kształt elementu lustrzanego dla pojemnika mającego obrotowy korpus, wzór liniowy jest najpierw drukowany na arkuszu jaki pokazano na fig. 1. Taki wzór liniowy ma wymiary odpowiadające wymiarom półfabrykatu przeznaczonego do głębokiego ciągnięcia i zawiera pewną ilość równoodległych okręgów współśrodkowych 1 i kontrolnych linii promieniowych 2. Do innych kształtów pojemników można stosować inne wzory liniowe.

Zadrukowany arkusz jest głęboko ciągnięty w warunkach produkcyjnych do pożądanego kształtu pojemnika. Z pokazanego na fig. 2 przekroju południkowego pojemnika, głęboko ciągniętego z półfabrykatu pokazanego na fig. 1 widać, że równoległe okręgi 1 oznaczone od a do k, zmieniły swe położenie w wyniku operacji głębokiego ciągnięcia. Warunki produkcyjne głębokiego ciągnięcia półfabrykatu do pożądanego kształtu pojemnika są tak dobrane, że uzyskuje się powtarzalny, pożądaną rozkład grubości ścianki pojemnika i powtarzalne naprężenia w różnych strefach. Można to osiągnąć poprzez dokładne ustawienie wartości, np. podgrzewania arkusza, stopnia naprężeń mechanicznych i końcowego, pneumatycznego kształtowania arkusza.

W przekroju południkowym pokazanym na fig. 2, równoległe okręgi współśrodkowe a do k z fig. 1, są przedstawione za pomocą linii konturowych a2 do k2. Punkt środkowy O okręgów znajduje się w środku dna pojemnika, a zewnętrzny okrąg k ogranicza najbardziej zewnętrzną średnicę pojemnika i tworzy linię graniczną pomiędzy ukształtowanym pojemnikiem i płaskim arkuszem. Wzdłuż tego konturu k pojemnik może być wycięty z arkusza, a okrąg k2 stanowi górną krawędź pojemnika.

Jak pokazano na fig. 3, punkty O do k są wykreślone na jednej osi w różnych odległościach pomiędzy sobą, odpowiadającym odległościom na fig. 1, a punkty O do k3 są wykreślone na drugiej osi w takich odległościach pomiędzy nimi jakie powstały w wyniku głębokiego ciągnięcia półfabrykatu do kształtu pokazanego na fig. 2. Dlatego całkowita odległość od O do k3 jest równa odległości od O do k2 i odpowiada rozciągniętej na płaszyznę długości przekroju południkowego zbiornika. W tym układzie współrzędnych wykreślono pewną ilość linii równoległych przechodzących przez punkty od O do k i biegnących w kierunku, w którym obraz jest odbijany od lustra do kamery fotograficznej, tzn. w kierunku, w którym wykreślone są rozciągnięte odległości O do k3. Do miejsca spotkania z jedną z tych linii (np. przechodzącą przez g) poprowadzono dowolną linię z odpowiadającego punktu na drugiej osi (np. z g3). W punkcie przecięcia 11 tych dwóch linii, skonstruowano element krzywizny lustra 10 w ten sposób, że protopadła do tego elementu lustra linia stanowi w punkcie 11g dwusieczną kąta pomiędzy liniami sg i sg3. W ten sposób kąt padania jednego promienia wychodzącego z punktu g3 jest równy kątowi odbicia promienia przechodzącego przez punkt g.

Punkt przecięcia 11f linii przechodzących przez f i f3 leży na powierzchni lustra jako następny za punktem 11g i jest umieszczony zgodnie ze zboczem krzywej 10 ustalonym w punkcie 11g i jeśli trzeba wykonuje się korekcję w punkcie przecięcia 11f, aby kąt padania i kąt odbicia były sobie równe, wytwarzając w ten sposób ciągłą krzywiznę lustra 10.

Fig. 1 do 3 rysunku pokazują układ do projektowania krzywizny lustra a ponadto wskazują, że oryginalny motyw dekoracyjny na osi pomiędzy g3 i f3 jest odkształcony w stopniu odpowiadającym stopniowi odkształcenia odległości pomiędzy okręgami g i f, rozciągniętej w procesie głębokiego ciągnięcia arkusza i zawartej pomiędzy liniami konturowymi g2 i f2.

Element lustra 10 z fig. 3 przedstawia prosty przypadek projektowania elementu lustra z promieniami równoległymi do kamery. W praktyce promienie równoległe nie występują, a obraz jest fotografowany z pewnym brakiem rozdzielczości, zwłaszcza na jego zewnętrznej krawędzi. Aby wykonać dobrą fotografię, należy zogniskować te promienie w kierunku przestony 14 kamery 15, pokazanej na fig. 6. Zogniskowanie odbitych promieni można uzyskać poprzez odpowiednie zaprojektowanie lustra 10, np. poprzez skupianie promieni przechodzących przez punkty O do k na fig. 3, tak jak to pokazano na fig. 4. Sposób konstruowania kształtu lustra jest w obu przypadkach zasadniczo taki sam, jednakże zamiast zastosowania promieni równoległych przechodzących przez punkty O do k jakie pokazano na fig. 3, zastosowano promienie zbiegające się w pożądanym punkcie zogniskowania. Ten punkt zogniskowania pokrywa się z punktem ogniska układu optycznego kamery fotograficznej.

Zamiast projektowania punkt po punkcie gładkiego kształtu lustra, można wyznaczyć kształt krzywizny lustra przez określenie punktów tworzących tę krzywiznę metodą integracji Runge-Kutta.

Pierwsza linia konstrukcyjna, w powyższym przykładzie linia przechodząca przez g3, może być wybrana

dowolnie i może przebiegać w różnych kierunkach, aby było możliwe stosowanie pewnej, skończonej ilości krzywizn lustra, przy czym wszystkie z nich muszą spełniać wymagane warunki i być odpowiednie do sposobu reprodukcji. W praktyce, z wielu możliwych, jest wybierane to lustro, które może być produkowane najtaniej i które najlepiej odbija promieniowanie źródła światła oświetlającego obraz, gdy obraz jest fotografowany.

Fig. 4 przedstawia odbicie promieni od elementu lustra 10, który jest tak zaprojektowany, że ogniskuje promienie w kierunku kamery. Oryginalny motyw dekoracyjny, np. pierścień kolorowy pomiędzy  $p_2$  i  $g_2$ , jest odkształcony na obrazie kolorowym przeznaczonym do drukowania i tworzy okrągły pierścień pomiędzy  $p$  i  $g$  na fig. 5. Krzywizna lustra 10' jest skonstruowana zasadniczo tak samo jak na fig. 3, ale promienie przechodzące przez punkty  $O$  do  $v'$  nie są równoległe lecz zbiegają się w otworze przesłony. Promienie  $O$  do  $v'$  elementu lustra nie są równe promieniom  $O$  do  $v$  obrazu kolorowego. Przeciwnie należy tak dobierać odbity w lustrze obraz, aby był większy i sfotografować ten obraz w wymiarach w jakich ma być drukowany.

Jeśli proces zdobienia ma być wykonany na pojemniku, który nie ma symetrycznego obrotowego kształtu, proces ten musi być powtarzany w różnych warunkach rozciągania, w kilku częściach jak na fig. 2, a element lustra musi być odpowiednio zaprojektowany.

Fig. 6 przedstawia fotografowanie oryginalnego motywu dekoracyjnego, aby uzyskać odkształcony obraz. Wzór pierwotny 12 jest umieszczony wokół elementu lustra 10 w kształcie cylindra podtrzymywanego przez cylinder stojący 16. Wzór pierwotny 12 jest oświetlony za pomocą lamp 17 w taki sposób, aby do soczewek kamery nie dochodziły żadne, bezpośrednio odbite od powierzchni lustra 10 promienie światła. Gdy wzór pierwotny 12 jest kolorowy, to system soczewek 15 posiada korekcję kolorów. Fotografowany przez kamerę, odkształcony obraz 13 ma korzystnie wymiary obrazu przeznaczonego do drukowania na płaskim arkuszu, z którego jest głęboko ciągniemy pojemnik.

Z uwagi na jakość fotografii jest korzystne wykonanie wzoru pierwotnego 12 aby średnica cylindra, w który jest on zwinięty i średnica elementu lustra 10 były większe niż obraz drukowany. Oryginalny wzór dekoracyjny może być na dowolnym podłożu, np. może być kolorową fotografią. Do oryginalnego wzoru zdobniczego można wprowadzić litery i sfotografować je wraz ze wzorem pierwotnym 12. Litery przeznaczone do reprodukcji na dnie pojemnika również mogą być wprowadzone na sfotografowany, odkształcony obraz lub umieszczone na płaskiej centralnej części elementu lustra i sfotografowane równocześnie z obrazem odkształconym.

W zasadzie cały oryginalny wzór zdobniczy przedstawiony w postaci wewnętrznej ściany cylindrycznej może być przeniesiony na całą zwłaszcza zewnętrzną, powierzchnię pojemnika głęboko ciągniętego z płaskiego arkusza. Przy pojemnikach z płaskim dnem odwzorowanie górnej krawędzi oryginalnego wzoru zdobniczego pokrywa się z punktem w środku dna głęboko ciągniętego pojemnika.

Dalszą korzyścią ze sposobu według wynalazku jest to że wszystkie kolory i kontury są utrzymywane razem aż do sporządzania wyciągów barwnych. Umożliwia to np. retuszowanie klisz kolorowych wytwarzanych przez kamerę. Oznacza to, że w każdym przypadku unika się błędów optycznych powstałych w wyniku różnej refrakcji kolorów w poszczególnych soczewkach umieszczonych szeregowo. Rozdzielanie poszczególnych kolorów i wytwarzanie wałków drukujących jest realizowane znanymi sposobami, lecz według wynalazku można tak korygować jasność kolorów, aby obszary płaskiego arkusza przeznaczone do większego rozciągania niż inne obszary, miały większe nasycenie koloru niż oryginał. Dzięki temu te obszary po rozciągnięciu uzyskują takie same nasycenie koloru jak oryginał.

Na fig. 7 pokazano próbkę oryginalnego wzoru na arkuszu. Jeden koniec pętli pierścieniowej jest dopasowany do konturów obrazu i zachodzi na drugi koniec oryginalnego wzoru dekoracyjnego. Jest to możliwe przy oryginalnych wzorach dekoracyjnych w formie nieprzezroczystych obrazów lub fotografii i umożliwia wytworzenie obrazu biegnącego wokół pojemnika i nie mającego szwu.

Fig. 8 i 9 przedstawiają dwa pojemniki wykonane sposobem według wynalazku. W tych pojemnikach końcowy wzór dekoracyjny pokrywa całe ścianki i boczne jak również i dno pojemników oraz górną krawędź lub szczyt obrzeża. Sposób według wynalazku umożliwia również wytwarzanie odkształconego obrazu drukowanego na płaskim arkuszu, odpowiadającego kształtowi pojemnika i warunkom rozciągania jak również umożliwia korekcję jasności drukowanego koloru, zwłaszcza w połączeniu z procesem drukowania wklęsłego, aby na głęboko ciągniętym pojemniku uzyskać właściwy kształt i kolor oraz jakość fotografii kolorowej.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania odkształconego obrazu wzoru dekoracyjnego na płaskim materiale surowcowym podlegającym ciągnięciu do pożądanego kształtu, w wyniku którego następuje rozciąganie odkształconego wzoru

dekoracyjnego do żadanego obrazu dekoracyjnego, polegający na odwzorowywaniu pierwotnego wzoru dekoracyjnego na ściankach cylindra, fotografowaniu odkształconego obrazu pierwotnego wzoru dekoracyjnego, jako odbicia w lustrze nachylonym do osi cylindra a następnie drukowaniu odkształconego sfotografowanego obrazu na płaskim materiale surowcowym, z n a m i e n n y t y m, że odwzorowywuje się pierwotny wzór dekoracyjny na wewnętrznych ściankach cylindra, po czym fotografuje się odkształcony obraz pierwotnego wzoru dekoracyjnego w postaci odbicia od lustra, które umieszcza się współosiowo wewnątrz cylindra.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że poszczególne części powierzchni odbijającej lustro umieszcza się pod różnymi kątami od osi cylindra, a obszary odkształconego obrazu, które podczas ciągnięcia są najbardziej rozciągane, są odbijane w częściach lustra, które są bardziej zbliżone z osią cylindra niż inne części lustra.

3. Sposób według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że dla określenia kształtu lustra odległości między liniami wzoru rozciągniętego wykreśla się na jednej osi współrzędnych, a odległości między liniami wzoru pierwotnego wykreśla się na drugiej osi współrzędnych, przy czym kształt lustra określa się tak, aby powierzchnia odbijająca odbijała promienie światła z punktów na jednej osi do odpowiadających im punktów na drugiej osi.

4. Sposób według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że pierwotne odległości wykreśla się tak, aby odbite promienie światła skupiły się w ognisku.

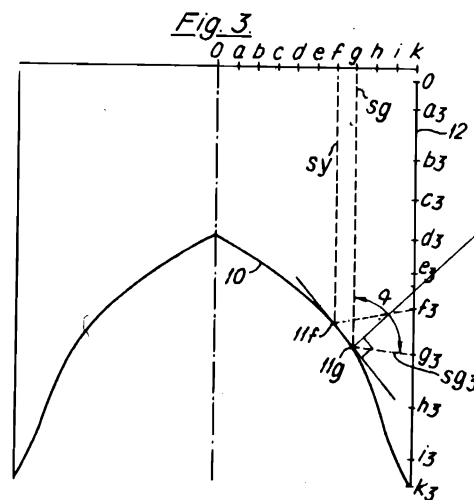
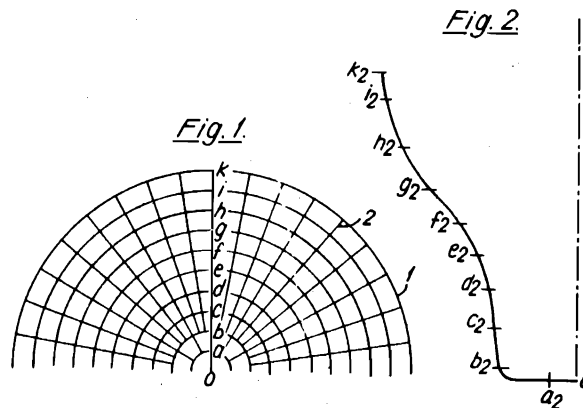


Fig. 6.

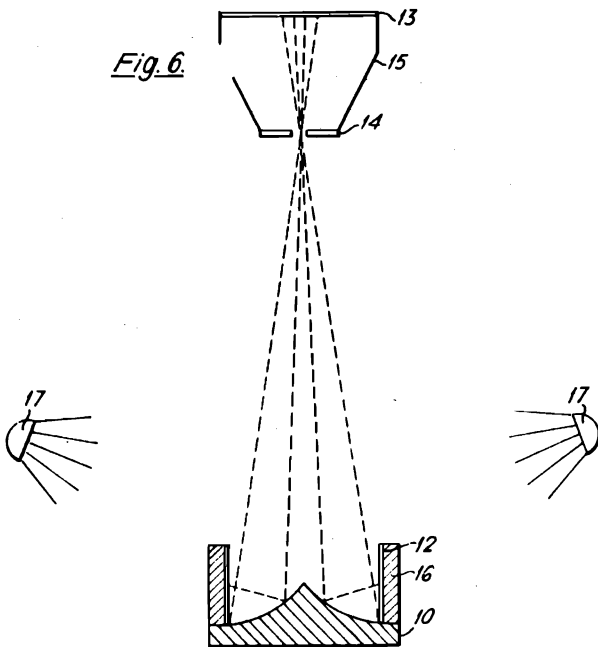


Fig. 7.

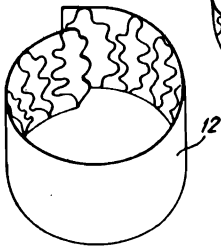


Fig. 8.

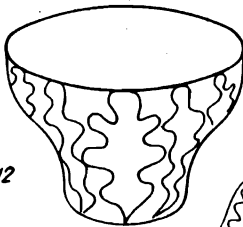


Fig. 9.

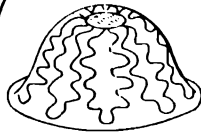


Fig. 4.

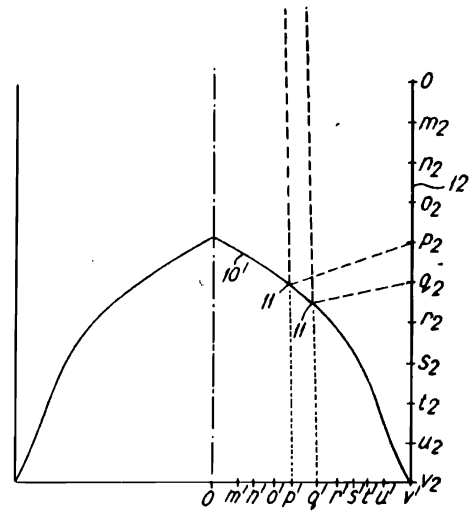


Fig. 5.

