



(54) **Sposób i urządzenie do regeneracji płyt kompaktowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**21.10.2002 BUP 22/02**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**29.02.2008 WUP 02/08**

(73) Uprawniony z patentu:  
**Akademia Górniczo-Hutnicza  
im. St. Staszica, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**Stanisław Krawczyk, Kraków, PL  
Tomasz Krupnik, Wadowice, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**Kopta Barbara, Akademia Górniczo-Hutnicza,  
Dział Wdrożeń, Licencji, Patentów i Eksportu**

(57) 1. Sposób regeneracji płyt kompaktowych, polegający na wprowadzeniu płyty w ruch obrotowy i wyrównywaniu ostrych krawędzi zarysowań powierzchni ochronnej zapisu przy użyciu ciekłego środka aktywnego chemicznie, **znamienny tym**, że podczas wirowania płyty kompaktowej (5), usytuowanej poziomo i skierowanej powierzchnią ochronną zapisu (6) do góry, nanosi się, w strefie bliskiej osi obrotu, środek aktywny, który stanowi roztworzony w alkoholu etylowym rozpuszczalnik tworzywa, z którego wykonana jest płyta kompaktowa (5), przy czym środek ten nanosi się w ilości zapewniającej ciągłość warstwy nanoszonej na powierzchni ochronnej zapisu (6), następnie, po odcięciu dopływu środka aktywnego, płytę kompaktową (5) odwirowuje się przez 15 do 30 sek., po czym powierzchnię ochronną zapisu (6) spłukuje się zmywaczem odpowiednim do tworzywa płyty kompaktowej (5), zwłaszcza alkoholem etylowym, a następnie płytę kompaktową (5) osusza przez odwirowanie.

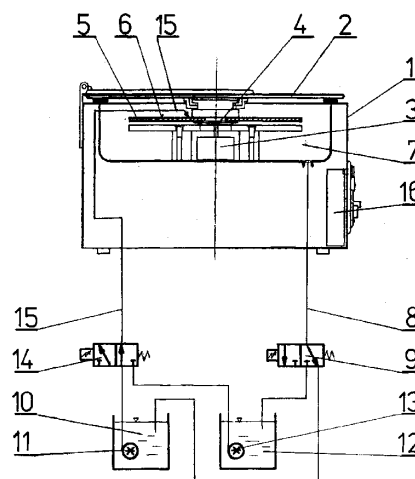


FIG.1

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do regeneracji płyt kompaktowych, CD-Audio, DVD jak i dysków pamięci komputerowej CD. Wynalazek przeznaczony jest głównie dla posiadaczy znacznych kolekcji płyt oraz wypożyczalni - zainteresowanych utrzymaniem zbioru w dobrym stanie.

Dolna strona płyty spełnia dwie funkcje: ochronną i skupiającą wiązkę lasera. Podczas eksploatacji płyt kurz, brud oraz nieodpowiednie użytkowanie uszkadzają powierzchnię warstwy ochronnej, występujące procesy mikroskrawania tworzą mikrorysy a odkształcenia plastyczne - mikrobruzdy, będące wzniesieniami płynącego materiału w obrębie działania sił skrawających. Wszystkie te uszkodzenia, zwłaszcza zarysowania powodują że układ ustawczy czytelnika ma problemy z odnalezieniem odpowiedniej ścieżki. Mimo wprowadzenia systemu zapisu danych zmniejszającego prawdopodobieństwo natrafienia na bezpowrotnie uszkodzony bit, każde uszkodzenie absorbuje czas pracy odtwarzacza dokonującego koniecznej korekcji błędu. Zwolnienie transferu danych przy płytach CD-ROM powoduje spowolnienie odczytu płyty, a przy CD-Audio występuje efekt niemożności znalezieniażądanego utworu, bądź charakterystyczne przeskoki podczas odsłuchu.

Znane są różne chemiczne środki aktywne, służące do ręcznego polerowania powierzchni warstwy ochronnej. Przykładowo, kompozycja przedstawiona amerykańskim opisem patentowym nr 5 746 811, złożona jest z wosku o wskaźniku refleksyjności 1,4 do 2,6, destylowanej ropy naftowej, rozcieńczalnika - zwłaszcza tłuszczowego kwasu solnego i drobnych cząsteczek materiału ściernego - tlenku aluminium. Inny sposób regeneracji płyt, ujawniony również w amerykańskim opisie nr 5 571 041, polega na kolejnym wykonaniu następujących czynności: ustalenie głębokości zarysowań warstwy ochronnej, dobranie odpowiedniego środka aktywnego, osadzenie dysku na talerzu napędowym, wprowadzenie talerza z dyskiem w ruch obrotowy z szybkością 500 obr/min., naniesienie na warstwę ochronną ściernego środka aktywnego i ręczne zdjęcie warstwy z mikrorysami, naniesienie środka polerującego i przy szybkości w zakresie 500 do 1800 obr/min zmniejszenie mikronierówności, zdjęcie dysku z talerza i ręczne oczyszczenie powierzchni środkiem myjącym.

Znany jest również - z polskiego opisu zgłoszenia wynalazku nr P-315009 - sposób polegający na wprowadzeniu usytuowanej poziomo płyty w ruch obrotowy z szybkością 800 do 6000 obr/min., nanoszeniu na górną powierzchnię ochronną płyty medium w postaci wody lub wodnego roztworu detergentu w ilości 0,5 do 10 ml, po odcięciu dopływu medium osuszeniu płyty przez odwirowanie w czasie nie krótszym niż 30 sek. Przedstawiony sposób polega więc wyłącznie na zmyciu brudu z powierzchni ochronnej płyty, pozostawiając bez zmian jej uszkodzenia geometryczne.

Opisany powyżej sposób realizowany jest w urządzeniu posiadającym obudowę z odchylną pokrywą górną i zespół napędowy z silnikiem o regulowanej ilości obrotów. Silnik zamocowany jest według pionowej osi obrotu wirnika, na którym osadzony jest talerz napędowy dla ułożenia regenerowanej płyty. Talerz objęty jest komorą roboczą której dno połączone jest przez zlew ze zbiornikiem roztworu detergentu. Urządzenie posiada pompę pneumatyczną w postaci sprężarki tłoczącej ogrzewane powietrze do zbiornika, w przestrzeń nad zwierciadłem detergentu. Roztwór detergentu doprowadzany jest przez rurkę wylewową ponad i w pobliże osi obrotu talerza napędowego. Praca urządzenia sterowana jest z programatora, w którego obwód włączony jest silnik zespołu napędowego i grzejnik sprężonego powietrza. Urządzenie posiada jeden obieg cieczy roboczej - podgrzewanego wodnego roztworu detergentu.

Sposób według wynalazku prowadzony jest podczas wirowania płyty, przy użyciu ciekłego środka aktywnego chemicznie. Istota rozwiązania polega na tym, że na płytę obracającą się według osi pionowej, ze skierowaną do góry powierzchnią ochronną zapisu oddziałuje się kolejno przez wykonanie następujących czynności. W pierwszej nanosi się - w strefie bliskiej osi obrotu - środek aktywny, który stanowi roztworzony w alkoholu etylowym rozpuszczalnik tworzywa z którego wykonana jest płyta kompaktowa. Środek ten nanosi się w ilości zapewniającej ciągłość warstwy nanoszonej na powierzchni ochronnej zapisu. Podczas drugiej czynności wykonywanej po odcięciu dopływu środka aktywnego, płytę kompaktową odwirowuje się przez 15 do 30 sek. W następnej trzeciej: powierzchnię ochronną zapisu spłukuje się zmywaczem, odpowiednim do tworzywa płyty kompaktowej, zwłaszcza alkoholem etylowym. Podczas czwartej, ostatniej czynności: płytę kompaktową osusza przez odwirowanie.

Wynalazek niweluje ostre krawędzie zarysowań na drodze fizykochemicznej. Środek aktywny powoduje zmiękczenie tworzywa powierzchni ochronnej, a jednoczesne oddziaływanie siły odśrodkowej wywołuje relaksację naprężeń wynikających z mikroskrawania i mikrobruzdowania - z efektem

zaoblania ostrych krawędzi. Sposób może być kilkakrotnie stosowany do tej samej płyty z uwagi na fakt, że ubytek warstwy ochronnej jest nieznaczny.

Rozwinięcia sposobu według wynalazku polegają na wskazaniu szczególnie korzystnych parametrów procesu. Najlepsze efekty sposobu osiąga się, gdy czynności pierwsza, druga i trzecia wykonywane są przy prędkości obrotowej płyty kompaktowej od 300 do 500 obr/min. Ponadto czynność pierwszą powinno się wykonywać przez 60 do 120 sek., natomiast czynność trzecią przez 40 do 80 sek. Czynność czwartą wskazanym jest prowadzić przy prędkości 1000 do 2000 obr/min., w czasie 60 do 80 sek. Dobre efekty zapewnia użycie środka aktywnego w postaci 15 do 25% roztworu toluenu w alkoholu etylowym.

Urządzenie według wynalazku posiada obudowę z odchylną pokrywą górną zespół napędowy z silnikiem o regulowanej ilości obrotów, zamocowanym według pionowej osi obrotu wirnika oraz z osadzonym na górnym końcu wirnika poziomym talerzem napędowym regenerowanej płyty. Talerz objęty jest komorą roboczą, która połączona jest przez zlew ze zbiornikiem środka aktywnego. W zbiorniku tym zabudowana jest pompa, połączona stroną tłoczną z rurką wylewową, która doprowadzona jest ponad i w pobliże osi obrotu talerza napędowego. Praca urządzenia sterowana jest programatorem. Istota rozwiązania polega na tym, że między zlewem z komory roboczej a rurką wylewową włączony jest równolegle, poprzez sterowane elektromagnetycznie rozdzielacze: zbiornik zmywacza, zawierający zabudowaną wewnątrz pompę. W obwód programatora włączone są: silnik zespołu napędowego, pompa środka aktywnego, pompa utrwalacza oraz oba rozdzielacze.

Pełny cykl regeneracji prowadzony jest automatycznie, w warunkach całkowitej szczelności.

Sposób według wynalazku w przykładzie realizacji został bliżej objaśniony w oparciu o rysunek odtwarzający urządzenie, według wynalazku, do regeneracji płyt kompaktowych, na którym fig. 1 przedstawia w ujęciu schematycznym przekrój pionowy urządzenia, a na fig. 2 pokazany jest jego widok perspektywny.

Urządzenie posiada prostopadłościenną obudowę 1, z odchylną pokrywą górną 2. Wewnątrz zabudowany jest silnik napędowy 3, prądu stałego, zasilany regulowanym napięciem ze stabilizatora. Silnik napędowy 3 zamocowany jest w pozycji pionowej, na czopie wirnika osadzony jest talerz napędowy 4. Płyta kompaktowa 5 zakładana jest na talerz napędowy 4 z powierzchnią ochronną zapisu 7 usytuowaną od góry. Napęd przenoszony jest poprzez uchwyt magnetyczny, o konstrukcji identycznej jak w typowych rozwiązaniach odtwarzaczy CD. Przestrzeń otaczająca talerz napędowy 4 stanowi komorę roboczą 7, od dołu zamknięta jest misą z otworem zlewu 8. Poniżej misy komory roboczej 7 w obudowie 1 zabudowany jest układ hydrauliczny urządzenia, przedstawiony w dolnej części schematu na fig. 1. Przewód zlewu 8 połączony jest z rozdzielaczem 9, dwudrogowym, sterowanym elektromagnetycznie. Jedna gałąź wyjściowa z rozdzielacza 9 połączona jest ze zbiornikiem środka aktywnego 10, a druga gałąź doprowadzona jest do zbiornika zmywacza 12. W obu zbiornikach 10 i 12 zabudowane są pompy odśrodkowe 11 i 13, stronami tłocznymi przyłączone do rozdzielacza 14, dwudrogowego, sterowanego elektromagnetycznie. Wyjście rozdzielacza 14 połączone jest z rurką wylewową 15, której koniec doprowadzony jest ponad poziom talerza napędowego 4, w strefę bliską osi jego obrotu. Na przedniej ścianie obudowy 1 zabudowany jest programator 16, w którego obwód włączone są: silnik 3 zespołu napędowego, pompa środka aktywnego 11, pompa utrwalacza 13 oraz oba rozdzielacze 9, 14.

Sposób według wynalazku wykonania regeneracji płyt kompaktowych, realizowany w opisanym powyżej urządzeniu przy zachowaniu następujących warunków i parametrów procesu. Płyta kompaktowa 5 ma warstwę powierzchni ochronnej zapisu 6 wykonaną z poliwęglanu. Jako cieczy robocze dobrano: środek aktywny - roztwór złożony z 20% obj. toluenu i 80% obj. alkoholu etylowego 96%, natomiast utwardzaczem jest alkohol etylowy 96%. Po napełnieniu obu zbiorników 10 i 12, płytę kompaktową 5 położono - w pozycji powierzchnią ochronną zapisu 6 „do góry” - na talerz napędowy 4. Wyzwalanie pełnego cyklu operacji następuje po naciśnięciu przycisku „start” zamocowanego na powierzchni czołowej obudowy 1. Wszystkie kolejne czynności wykonywane są automatycznie według ustawień programatora 16. Następuje uruchomienie silnika 3, który osiąga ustawioną stabilizatorem prędkość 400 obr/min. Jednocześnie włączona zostaje pompa środka aktywnego 11 i przez rurkę wylewową 15 ciecz aktywna podawana jest z wydajnością około 10 cm<sup>3</sup>/sek na płytę kompaktową 5 tak, że na powierzchni ochronnej zapisu 6 występuje ciągłość warstwy cieczy. Środek aktywny wyrzucany siłą odśrodkową na zewnątrz płyty kompaktowej 5 gromadzi się w misie komory roboczej 7, skąd grawitacyjnie sphywa przez zlew 8 i rozdzielacz 9 do zbiornika środka aktywnego 10. Czas trwania tej czynności ustawiony jest na 90 sek., co powoduje - przy małych zarysowaniach - wystarczające

zmiękczenie warstwy powierzchniowej tworzywa. Po odcięciu dopływu środka aktywnego, płytę kompaktową 5 odwirowuje się przez 5 do 15 sek., a w czasie tym oprócz kontynuacji regeneracyjnego zaoblania krawędzi zarysowań następuje pełny spływ środka aktywnego do zbiornika 10. Następną trzecią czynność procesu inicjuje sygnał programatora 16 przesterowujący rozdzielacze 9 i 14 w drugie położenia oraz włączający pompę zmywacza 13. Powierzchnia ochronna zapisu 6 spłukiwana jest zmywaczem przez 60 sek., uzyskując pełną twardość tworzywa. Po wyłączeniu pompki zmywacza 13 przeprowadzana jest ostatnia czynność procesu, polegająca na osuszeniu płyty kompaktowej 5 przez odwirowanie przy prędkości 1500 obr/min., w czasie 30 sek. Urządzenie zostaje wyłączone, co umożliwia podniesienie pokrywy górnej 2 i wyjęcie zregenerowanej płyty kompaktowej 5.

#### Wykaz oznaczeń

1. obudowa
2. pokrywa górna
3. silnik
4. talerz napędowy
5. płyta kompaktowa
6. powierzchnia ochronna zapisu
7. komora robocza
8. zlew
9. rozdzielacz
10. zbiornik środka aktywnego
11. pompa środka aktywnego
12. zbiornik zmywacza
13. pompa utwardzacza
14. rozdzielacz
15. rurka wylewowa
16. programator

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regeneracji płyt kompaktowych, polegający na wprowadzeniu płyty w ruch obrotowy i wyrównywaniu ostrych krawędzi zarysowań powierzchni ochronnej zapisu przy użyciu ciekłego środka aktywnego chemicznie, **znamienny tym**, że podczas wirowania płyty kompaktowej (5), usytuowanej poziomo i skierowanej powierzchnią ochronną zapisu (6) do góry, nanosi się, w strefie bliskiej osi obrotu, środek aktywny, który stanowi roztworzony w alkoholu etylowym rozpuszczalnik tworzywa, z którego wykonana jest płyta kompaktowa (5), przy czym środek ten nanosi się w ilości zapewniającej ciągłość warstwy nanoszonej na powierzchni ochronnej zapisu (6), następnie, po odcięciu dopływu środka aktywnego, płytę kompaktową (5) odwirowuje się przez 15 do 30 sek., po czym powierzchnię ochronną zapisu (6) spłukuje się zmywaczem odpowiednim do tworzywa płyty kompaktowej (5), zwłaszcza alkoholem etylowym, a następnie płytę kompaktową (5) osusza przez odwirowanie.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czynności pierwszą, drugą i trzecią wykonuje się przy prędkości obrotowej płyty kompaktowej (5) od 300 do 500 obr/min.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że czynność pierwszą wykonuje się przez 60 do 120 sek.

4. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że czynność trzecią wykonuje się przez 40 do 80 sek.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czynność czwartą wykonuje się przy prędkości 1000 do 2000 obr/min., w czasie 60 do 80 sek.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że środek aktywny stanowi 15 do 25% roztwór toluenu w alkoholu etylowym.

7. Urządzenie do regeneracji płyt kompaktowych, posiadające obudowę z odchyloną pokrywą górną zespół napędowy z silnikiem o regulowanej ilości obrotów, zamocowanym według pionowej osi obrotu wirnika, z osadzonym na górnym końcu poziomym talerzem napędowym regenerowanej płyty, objętym komorą roboczą która połączona jest przez zlew ze zbiornikiem środka aktywnego, w którym zabudowana jest pompa, połączona stroną tłoczną z rurką wylewową doprowadzoną ponad i w pobliże osi obrotu talerza napędowego, oraz wyposażone w programator, **znamiennie tym**, że między zlew (8) z komory roboczej (9) a rurką wylewową (15) włączony jest rów-

nolegle, poprzez sterowane elektromagnetycznie rozdzielacze (9,14): zbiornik utwardzacza (12) z zabudowaną wewnątrz pompą (13).

8. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w obwód programatora (16) włączone są: silnik (3) zespołu napędowego, pompa środka aktywnego (11), pompa utrwalcza (13) oraz oba rozdzielacze (9, 14).

### Rysunki

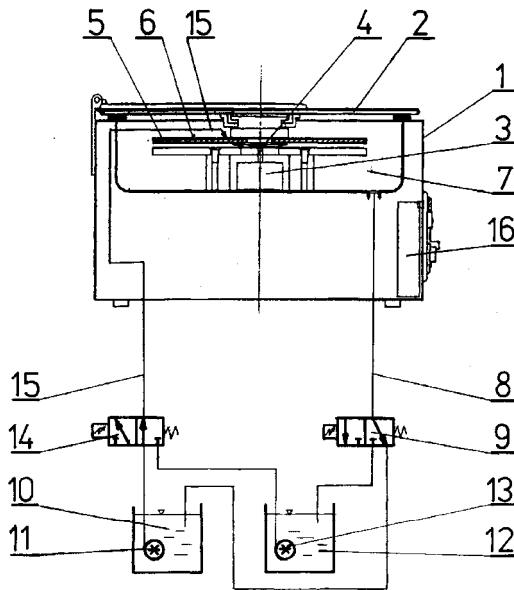


FIG.1

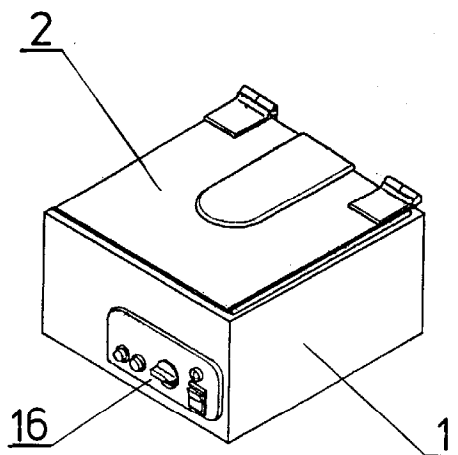


FIG.2

