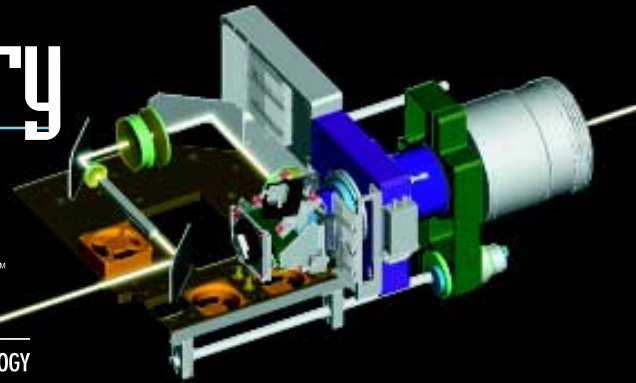
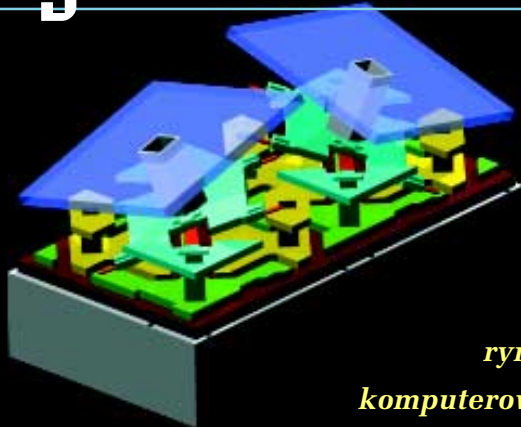


Wyświetlacze nowej ery



Kolorowe wyświetlacze LCD szturmem zdobywają rynek i coraz łatwiej je spotkać w tanich monitorach komputerowych, a nawet odbiornikach telewizyjnych. Podobną karierę robią wyświetlacze plazmowe, w które wyposaża swoje telewizory coraz więcej firm. Jak się jednak okazuje, takie technologie wyświetlania obrazu - wzorowane na klasycznych wyświetlaczach katodowych (CRT) - są już przestarzałe. Prawdopodobnie już wkrótce ich miejsce zajmie półprzewodnikowa technologia wyświetlania obrazu - DLP, którą opracowano w znanej naszym Czytelnikom amerykańskiej firmie Texas Instruments.

Czas na

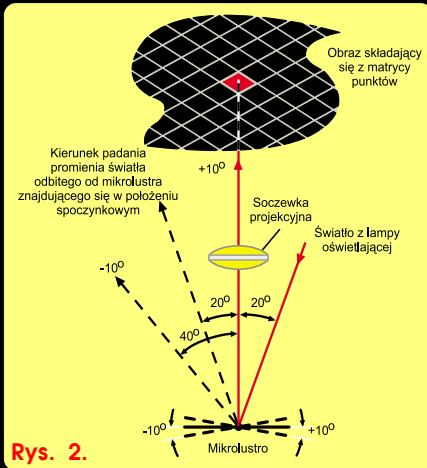


Technologicznie trudne, a przede wszystkim kosztowne, jest poprawianie parametrów wyświetlaczy ciekłokrystalicznych tak, aby można je było stosować w nowoczesnym sprzęcie AV. To właśnie zachęciło

producentów do szukania nowych, alternatywnych rozwiązań konstrukcyjnych dla wyświetlaczy. Jedną z najpoważniejszych wad wyświetlaczy LCD jest niekorzystny współczynnik powierzchni obrazu do całko-

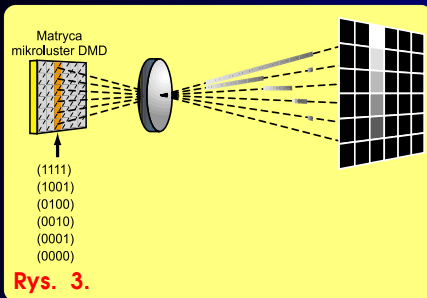


Fot. 1.



Rys. 2.

witej powierzchni wyświetlacza (co widać po lewej stronie fot. 1). Dla wielu aplikacji zbyt długi jest czas reakcji wyświetlacza na zmiany obrazu, bardzo kosztowne są także wyświetlacze o dużych przekątnych (powyżej 20 cali). Większość alternatywnych sposobów wyświetlania, spośród dotychczas wdrożonych do produkcji, wykorzystywała różnego rodzaju elementy świecące (diody LED czy też rodzaj świetlówek - w wyświetlaczach plazmowych). Nietypową drogą poszli konstruktorzy firmy Texas Instruments, którzy w 1995 roku rozpoczęli próby z mikromaszynowymi strukturami MEMS, wykonywanymi na podłożu krzemo-

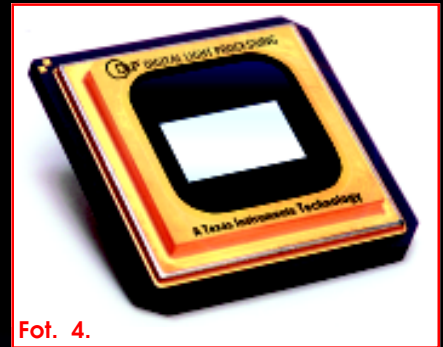


Rys. 3.

wym. Swój pomysł oparli na idei wykorzystania do modulowania światła matrycy miniaturowych, ruchomych luster odbijających promień światła padający z oświetlacza (rys. 2). Tak więc technologia wyświetlania obrazu DLP (*Digital Light Processing*) jest oparta na projekcji obrazu, co pozwala m.in. bardzo elastycznie skalować jego wymiary. Ponieważ całkowity czas potrzebny na zmianę położenia mikroklustrum wynosi zaledwie 15µs, częstotliwość zmian wyświetlanego obrazu może wynosić ponad 60kHz, co setki razy przewyższa możliwości odbioru ludzkiego oka.

Zasada działania wyświetlacza DLP jest prosta: w zależności od położenia mikroklustrum zintegrowanego w strukturze DMD (*Digital Micromirror Device*), światło jest kierowane do soczewki projekcyjnej lub poza nią, co powoduje odpowiednio: świecenie lub wygaszenie odpowiedniego punktu obrazu. Sterowanie położeniem luster przebiegiem z modulowanym wypełnieniem (PWM - *Pulse Width Modulation*) umożliwia zmianę jasności wyświetlanych punktów, co w uproszczeniu pokazano na rys. 3. Matryce składające się z setek tysięcy, czy nawet milionów mikroklustrum są integrowane w pojedynczych układach scalonych. Widok jednego z układów z DMD, oferowanych przez firmę Texas Instruments, pokazano na fot. 4. Obecnie są dostępne układy DMD o wymiarach matryc od 640x480 punktów (VGA), aż do 1280x1024 (XGA).

Aby uzmysłowić Czytelnikom nieprawdopodobną wręcz skalę miniaturyzacji mikromechanizmów w układach DMD, na fot. 5 pokazano mik-



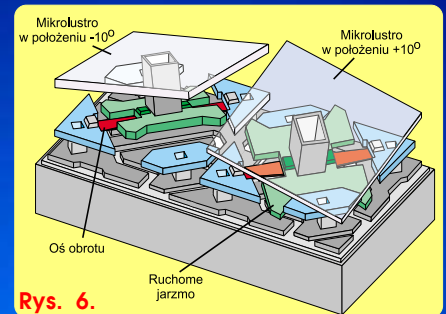
Fot. 4.



Fot. 5.

roskopowe zdjęcie powierzchni struktury, na której położono szpilkę (na zdjęciu jest widoczny koniec jej czubka).

W krzemowym podłożu DMD zintegrowano także układy CMOS sterujące pracą mikroklustrum, które składają się z matrycy adresowanych ko-



Rys. 6.



Fot. 7.

mórek pamięciowych. Z przeciwsobnych wyjść tych komórek są sterowane elektrody przechylające jarzmo, do którego jest przymocowane mikrolustro (rys. 6). Jarzmo jest zawieszane na skrętnym zawieszaniu zapewniającym swobodę jego ruchu.

Za pomocą układów DMD można tworzyć także obrazy kolorowe, co wymaga zastosowania trzech układów tego typu, oświetlanych kolorami podstawowymi RGB. Aby je uzyskać, zazwyczaj są stosowane pryzmaty rozszczepiające

światło emitowane przez jedną lampę oświetlającą.

Aplikacje

Technologia DLP od roku 2000 jest stosowana w przenośnych projektorach przystosowanych do współpracy z komputerami (fot. 7) oraz w nowoczesnych projektorach kinowych. W końcu roku 2001 LG Electronics wprowadził na rynek pierwsze telewizory projekcyjne, w których także zastosowano technologię DLP. Biorąc pod uwagę względną łatwość wykonania układów DMD, a także doskonałe parametry i stabilność wyświetlanego obrazu, wydaje się, że technologia DLP ma ogromną szansę podbić rynek. Jak pokazuje dotychczasowa praktyka, niemal każda idea zamieniona w krzem, prędzej czy później znajduje uznanie odbiorców.

Tomasz Jakubik, AVT



Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje są dostępne w Internecie pod adresem www.dlp.com.