

Proces LDS opracowany przez firmę LPKF



Technologia wykorzystująca najnowsze zdobycze techniki: MID z LDS (Laser Direct Structuring)



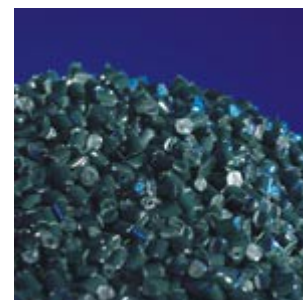
Formowanie wtryskowe wykorzystujące dwa materiały oraz tłoczenie na gorąco są już wykorzystywane przy produkcji detali MID (Moulded Interconnect Device). Obie z tych metod wykorzystują specjalne narzędzia do stworzenia obwodu drukowanego na powierzchni komponentu.

Koszty wytworzenia połączone z tym procesem są początkowo dosyć wysokie. Fakt ten w dużym stopniu wpływa na ograniczenie efektywności tych metod dla małych partii produkcji, jak i hamuje wprowadzanie modyfikacji. Tworzenie prototypów tuż przed rozpoczęciem seryjnej produkcyjnej jest prawie niemożliwe.

Ponadto, wzrastająca miniaturyzacja podzespołów montowanych na elementach MID, prowadzi do znaczącego wydłużenia czasu zaopatrzenia w odpowiednie narzędzia oraz wzrostu kosztów. Metoda LDS (Laser Direct Structuring) jest elastyczna i stanowi ekonomiczną alternatywę. Cały proces LDS składa się z następujących etapów:

1. Selekcja materiałów / Projektowanie

Dostępna jest duża liczba różnego rodzaju materiałów lub termoplastików, które są niezbędne, aby móc wyprodukować uformowane wtryskowo MID-y w oparciu o technologię LDS firmy LPKF. Materiały te są odpowiednie dla wielu odmiennych aplikacji, ponieważ cechuje je szerokie spektrum właściwości:



PA6/6T (pół-aromatyczny poliamid), oparty na Ultramid® ([BASF AG](#))

- bardzo wysoka stabilność kształtu w funkcji temperatury odpowiednia do lutowania technologią rozplwową (również do lutowania stopem bezołowiowym),
- bardzo dobre właściwości mechaniczne.

Termoplastikowy poliester (PBT, PET i mieszanki), oparty na Pocan® ([LANXESS](#))

- bardzo dobre właściwości mechaniczne i elektryczne,
- bardzo wysoka stabilność kształtu funkcji temperatury z dodatkiem PET.

Wzmocniony PBT (polybutylenterephthalate), na bazie Vestodur® ([Evonik](#))

- odporny na starzenie i płomień (VO - 0,4 mm wg UL94),
- napromieniowany dla wysokiej odporności temperaturowej (lutowanie dowolnym procesem)

LCP (Ciekłokrystaliczny Polimer), oparty na Vectra® ([Ticona GmbH](#))

- bardzo dobre właściwości obróbki,
- bardzo dobra stabilność wymiarowa w wymagającym środowisku termalnym.

PC/ABS (polycarbonate / acrylnitrile / butadiene / styrol)*

- bardzo dobre właściwości powierzchni,
- bardzo dobre właściwości mechaniczne.

* w trakcie opracowywania

2. Formowanie wtryskowe

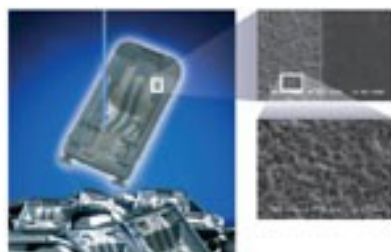


Części o skomplikowanym kształcie jakie mają być poddane dalszej obróbce laserem są wytwarzane na wtryskarce pojedynczo. Suchy, wstępnie podgrzany granulat plastiku jest wtryskiwany pod wysokim ciśnieniem do formy. Po schłodzeniu, sztywny komponent jest dokładną repliką formy. Uformowany wtryskowo MID jest wówczas gotowy na strukturyzację przeprowadzaną za pomocą lasera 3D [LPKF MicroLine](#).

Uformowany wtryskowo MID

3. Aktywowanie laserem

Aktywowane laserem tworzywo termoplastycznema specjalny dodatek w postaci związku organicznego, który jest aktywowany poprzez reakcję fizyczno-chemiczną inicjowaną przez skupioną wiązkę lasera. Te pęknięcia rozbijają wiązania złożonych związków domieszkowanego plastiku i odrywają atomy metalu z organicznych ligandów. W ten sposób powstają jądra do nanoszenia w kolejnym etapie warstwy pokrycia miedzią.



Powierzchnia po aktywacji lasera

W dodatku do aktywizacji, laser powoduje jednocześnie powstanie mikroskopijnie małej nieregularności powierzchni. Stwarza to wgłębienia i podcięcia, w których miedź jest mocno zakotwiczana podczas procesu metalizacji (Rysunki).

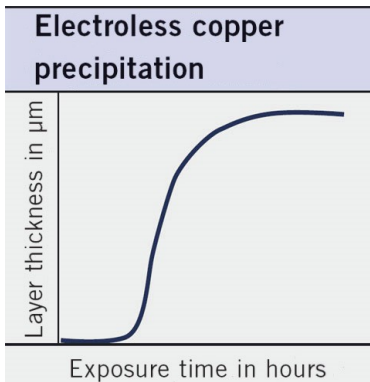
4. Metalizacja

Ta część procesu LDS zaczyna się od oczyszczania. Etap ten ma na celu usunięcie zabrudzeń. Następny krok to tworzenie ścieżek miedzianych w miejscach aktywowanych przez promień lasera, w kąpeli bez przepływu prądu.

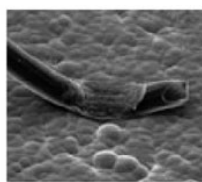
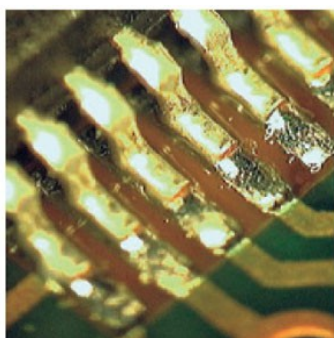


Powierzchnia po metalizacji dokonanej przy pomocy procesu LDS firmy LPKF

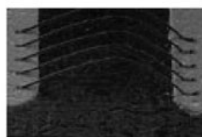
Zaletą tej procedury jest fakt, że cząstki metalu nanoszone są na obszar uprzednio aktywowany laserem. Kąpiele tego typu charakteryzują się prędkością pokrywania 3 - 5 $\mu\text{m}/\text{godzinę}$. Jeśli niezbędna jest większa grubość warstwy miedzi, to problem ten jest rozwiązywany poprzez użycie standardowej elektroformującej kąpeli miedzianej. Specjalne pokrycia takie, jak nikiel, złoto, cyna, cyna/ołów, srebro, srebro/pallad, itd. również mogą być wykonane.



5. Montaż elementów MID



Bonding wyprowadzenia na padzie o bezprądowym pokryciu metalicznym (Cu/Ni/Au)



*Bonding na podłożu LCP metalizowanym (Cu/Ni/Au);
źródło: HSG-IMAT*

Wiele laserowo aktywowanych plastików, o wysokim stopniu stabilności kształtu w wysokich temperaturach, takich jak PA6/6T, LCP i wzmacniane włóknami PBT, mogą być lutowane rozplýwowo i dlatego są kompatybilne ze standardowym procesem montażu SMT.

Lutowie może być nanoszone za pomocą sitodruku. Jednakże, jest to możliwe wyłącznie dla płaskich powierzchni na tym samym poziomie. Nanoszenie pasty za pomocą dyspensera powinno być zastosowane jeżeli występują elementy na różnych wysokościach lub lutowie ma być nanoszone w otworach.

To samo odnosi się do montowania komponentów SMD. Jeżeli wszystkie komponenty znajdują się na tym samym poziomie, to wówczas możliwy jest automatyczny montaż, który dokonywany jest za pomocą standardowych urządzeń układających. Wypukłe powierzchnie mogą być automatycznie montowane wyłącznie wtedy, gdy automat układający ma regulację osi Z. Inaczej procedura ta przebiega dla powierzchni nachylonych oraz o dowolnym kształcie. W takim przypadku automatyczny montaż jest dużo bardziej skomplikowany, a często jedynym wyjściem jest montaż ręczny.























W dodatku do montażu komponentów SMD, elementy MID wytwarzane przy zastosowaniu technologii LPKF-LDS są również odpowiednie dla zastosowania samych chipów półprzewodnikowych w oparciu o bonding. Połączenia takie są tworzone przy pomocy grubego, aluminiowego drutu lub grubego/cienkiego, złotego o przykładowej średnicy 25 µm.

Partnerzy firmy LPKF wspierający technologię LDS

Z zapoczątkowaniem metody LDS, firma LPKF Laser & Electronics AG podbiła nowy segment rynku w 2002.

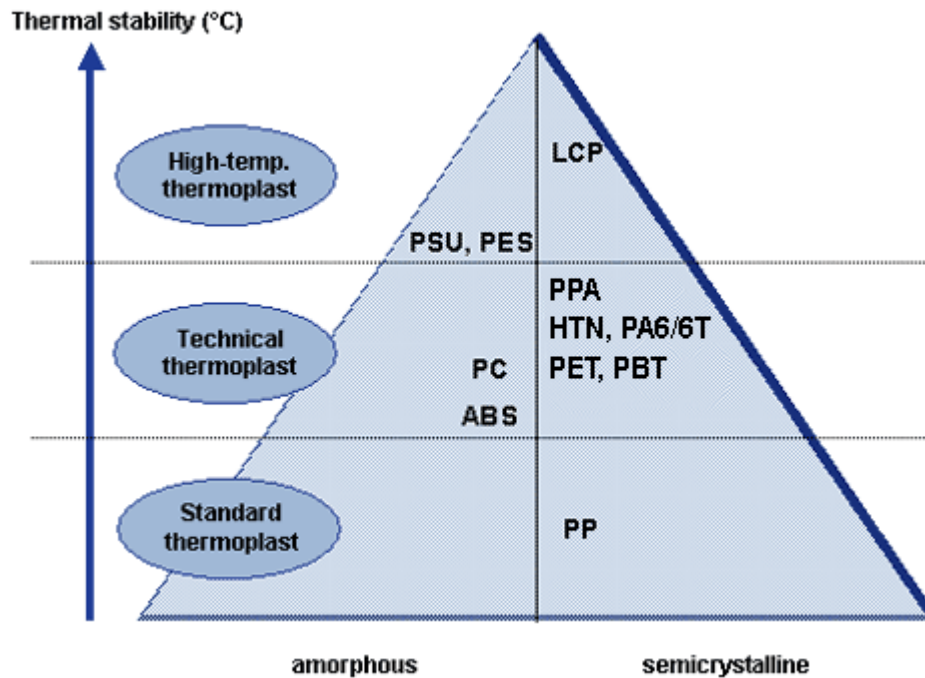
Umowy licencyjne z głównymi wytwórcami polimerów gwarantują dostępność specjalnych materiałów, odpowiednich dla metody LDS.

Poniższa lista prezentuje firmy współpracujące w zakresie tej nowej technologii. Realizują one albo oddzielne etapy w łańcuchu procesu albo zapewniają cały proces przy seryjnej produkcji detali MID, która wykorzystuje metodę LDS firmy LPKF.

Material	Injection Moulding	Laser-structuring	Metallization	Assembly
				
Unlimited. 				
				
				
				
				
				
				
				
				
				

--- Prototyping

Zestawienie materiałów polimerowych i dostawców wspierających metodę LDS firmy LPKF



Unlimited. **DSM**

LANXESS

CHEMEX
요성케멕스(주)

EVONIK
INDUSTRIES

Mitsubishi Engineering-Plastics Corp.

TICONA

華宏新科技股份有限公司
WAH HONG INDUSTRIAL CORP.



SABIC
Innovative
Plastics™ **سابك**
sabic

Zalety technologii LDS firmy LPKF

Technologia LDS (Laser Direct Structuring) jest **bardzo elastyczna**, ponieważ laser bezpośrednio przenosi obraz z komputera na uformowany wtryskowo komponent, dlatego nie ma potrzeby użycia jakichkolwiek dodatkowych narzędzi bądź masek. Strukturyzacja ma miejsce wyłącznie na podstawie istniejących danych CAD.

Koszty oprzyrządowania są znacząco zredukowane, ponieważ laserowo ukształtowane elementy MID mogą zostać stworzone przy zastosowaniu formowania wtryskowego dla jednego komponentu.

Lasery są idealne dla produkcji bardzo precyzyjnych struktur na plastikowych detalach typu MID.

Wysoki koszt efektywności dla precyzyjnych struktur, w szczególności przy małych i średnich partiach produkcji.

Technologia przyjazna środowisku - nie ma potrzeby użycia silnych, żrących odczynników chemicznych.

Zapraszamy do składania [zapytań](#) - przygotujemy satysfakcjonującą Państwa ofertę!



spezial electronic

SE Spezial-Electronic Sp. z o.o.

ul. Stępińska 22/30 lok. 209 00-739 Warszawa

tel. 022 840 91 10 fax. 022 841 20 10

www.spezial.pl