



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl.³ F16P 3/14

Zgłoszono: 01.12.78 (P. 211433)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 03.12.79

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1982



Twórcy wynalazku: Krzysztof Krasiński, Zbigniew Tatarkiewicz, Marek Malczewski
Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Obróbki Plastycznej, Poznań (Polska)

Fotooptyczna kurtyna

Przedmiotem wynalazku jest fotooptyczna kurtyna, zabezpieczająca przestrzeń roboczą maszyn przed wtargnięciem ciał nieprzezroczystych. Są to głównie prasy, młoty kuźnicze, obrabiarki skrawające, wtryskar-ski do tworzyw sztucznych i tym podobne maszyny, w których występuje duże zagrożenie urazów mehani-cznych obsługi.

Znana jest fotooptyczna kurtyna LVU firmy SICK, w której wykorzystuje się podczerwone promienie pulsującego źródła światła. Światło jest skoncentrowane i utworzona w ten sposób wiązka światła jest kierowana wirującym lustrem do złożonego układu optycznego. Sposób kierowania wiązki zapewnia ciągłą zmianę jej położenia, przy czym w każdej chwili wiązka przyjmuje w chronionej płaszczyźnie położenie równoległe do poprzedniego. Wprowadzenie w obszar chroniony ciała pochłaniającego promieniowanie powoduje zatrzymanie ruchu mechanizmu. Znana jest również ochrona fotooptyczna firmy Fiessler Elektro-nik typu LSUW/NSR. Ochronę stanowią dwa słupy umieszczone na granicy chronionego okna. Jeden ze słupów zawiera pionowo usytuowaną świetlówkę, z której światło pada na rząd obiektywów optycznych formujących równoległe wiązki świetlne odległe od siebie o 30 mm co stanowi podziałkę ich rozmieszczenia.

Wiązki świetlne wychodząc z obiektywów opuszczają pierwszą kolumnę i są kierowane do szeregu elementów światłoczułych umieszczonych w kolumnie drugiej. Każdy element światłoczuły jest połączony ze wzmacniaczem, który steruje wejściami matrycy elektronicznej. Wprowadzenie nieprzezroczystego ciała o rozmiarach większych niż podziałka odległości między wiązkami powoduje brak sygnału na odpowiednim elemencie światłoczułym. Brak tego sygnału wychwytuje matryca elektroniczna i powoduje wytworzenie sygnału do zatrzymania maszyny. Przedstawione rozwiązania posiadają szereg wad.

W rozwiązaniu firmy SICK wiązka świetlna kontrolująca obszar chroniony musi na swej drodze zostać pięciokrotnie odbita i przeniknąć przez kilka szkieł optycznych. Taka zasada ogranicza rozległość obszaru chronionego i narzuca ostre wymagania dla: źródła światła, sprawności układu optycznego oraz czułości zespołu elektronicznego. Ponadto ochrona ta nie zabezpiecza przed dostępem ciał wykazujących podobne właściwości odbijania światła jak stosowany w urządzeniu odbłyśnik.

Urządzenie firmy Fiessler Elektronik wymaga stosowania tylu torów odbiorczych ile zawiera osłona. Ze względów konstrukcyjnych ograniczona jest ilość wiązek świetlnych, co przy znacznym obszarze chronio-nym prowadzi do powstawania dużych odległości pomiędzy sąsiednimi wiązkami. Taka osłona nie zabezpie-cza przed wprowadzeniem wąskich narzędzi i detali, a także w niektórych przypadkach płasko ułożonej dłoni.

Wszystkie opisane urządzenia są stosunkowo skomplikowane co wpływa w istotny sposób na ich zawodność i cenę.

Istota wynalazku polega na konstrukcji urządzenia, w którym światło, zwłaszcza ze źródła liniowego jest przetwarzane w kolumnie nadawczej przez bębnową przesłonę wirującą ze spiralnie rozmieszczonymi otworami na wiązki promieni o przebiegu równoległym, ograniczającym strefę chronioną. Poszczególne wiązki promieni po przejściu kolejno w odstępach czasu przez płaszczyznę ograniczającą strefę chronioną trafiają do kolumny odbiorczej wyposażonej w komutator optyczny z lustrami, których ilość i rozmieszczenie odpowiada otworom w bębnowej osłonie wirującej, a prędkości obrotowe są zsynchronizowane. Lustro kierują kolejno pojedyncze impulsy świetlne do elementu fotoelektrycznego przetwarzającego je na sygnały elektryczne wprowadzane do układu elektronicznego, który w przypadku braku co najmniej jednego impulsu świetlnego wysyła sygnał do zahamowania maszyny.

~~Zaletą~~ **Zaletą** rozwiązania według wynalazku jest prostota konstrukcji oraz duża pewność działania. Przy zastosowaniu silnego źródła światła umożliwia osiągnięcie dużej rozpiętości strefy chronionej. W urządzeniu zastosowany jest tylko jeden odbiorczy element fotoelektryczny. Natomiast w dotychczasowych rozwiązaniach dla każdej wiązki światła musiał być oddzielny element fotoelektryczny.

Urządzenie według wynalazku w przykładowym wykonaniu ilustruje rysunek, na którym fig. 1 przedstawia kolumnę nadawczą i odbiorczą widziane z boku, fig. 2 — przekrój poprzeczny kolumny nadawczej, a fig. 3 — przekrój poprzeczny kolumny odbiorczej.

Przykład wykonania. Na granicach przestrzeni podlegającej ochronie, np. w przypadku prasy-okna ograniczonego przez słupy prasy oraz krawędzie stołu i podniesionego suwaka, umieszczone są dwie kolumny: nadawcza 1 i odbiorcza 2. Kolumna nadawcza 1 posiada centralnie zainstalowane liniowe źródło światła 3 korzystnie świetłówkę osłoniętą nieprzezroczystą bębnową przesłoną 4, którą na łożyskach obraca silnik krokowy 5. W bębnowej przesłonie 4 spiralnie wykonane są okrągłe otwory 6 o równej średnicy, formujące światło w wiązki promieni, które po przebyciu strefy chronionej pojedynczo trafiają do kolumny odbiorczej 2. Kolumna odbiorcza 2 jest wyposażona w optyczny komutator stanowiący metalowy bęben 7, ułożyskowany i napędzany silnikiem krokowym 8. Na pobocznicy bębna 7 zamocowane są lustra 9, których kształt i położenie odpowiada otworom w przesłonie bębnowej 4. Przy zapewnieniu synchronizacji ruchu obrotowego bębnowej przesłony 1 i komutatora, impulsy świetlne są kierowane do fototranzystora 10. Impulsy świetlne przetworzone na elektryczne wprowadzane są na wejście wzmacniacza, który przekazuje sygnały do układu standaryzującego i dalej do elektronicznego układu wykrywającego brak co najmniej jednego z impulsów. W przypadku wtargnięcia w obszar chroniony ciała nieprzezroczystego, układ wykrywający brak sygnału przekazuje do układu wyjściowego sygnał, który wykorzystany jest do zatrzymania niebezpiecznych mechanizmów i sygnalizacji zagrożenia.

Części wirujące urządzenia według wynalazku zabezpiecza się osłonami z blachy, tworzywa lub drewna.

Zastrzeżenia patentowe

1. Fotooptyczna kurtyna posiadająca kolumnę nadawczą promieniowania świetlnego i kolumnę odbiorczą, usytuowane naprzeciwko siebie na granicach strefy chronionej, **znamienna tym**, że w kolumnie nadawczej znajduje się liniowe źródło (3) światła, które przetwarzane jest przez wirującą bębnową przesłonę (4) z otworami (6) na występujące w odstępach czasowych wiązki światła, które po przebyciu płaszczyzny ograniczającej strefę chronioną trafiają do kolumny odbiorczej, składającej się z bębnowego komutatora optycznego (7) z zespołem lusterek (9) kierujących impulsy świetlne do elementu fotoelektrycznego (10) przetwarzającego je na sygnały elektryczne wprowadzane na układ elektroniczny, który w przypadku braku co najmniej jednego impulsu świetlnego wysyła sygnał do zahamowania maszyny.

2. Kurtyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że otwory w bębnowej przesłonie (4) są wykonane w układzie spiralnym, a wiązki promieni świetlnych o przebiegu równoległym kolejno zaświecają jeden element fotoelektryczny (10) podczas obrotów bębnowej przesłony (4) i komutatora (7).

3. Kurtyna według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że otwory w bębnowej przesłonie (4) są wykonane na wysokościach, których wartości stanowią szereg arytmetyczny o stałej różnicy pomiędzy wyrazami sąsiednimi.

4. Kurtyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ilość lusterek (9) w komutatorze (7) i ich rozmieszczenie odpowiada otworom (6) w bębnowej przesłonie (4).

5. Kurtyna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że posiada synchronizację kątową położenia bębnowej przesłony (4) i komutatora (7).

