

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **239383**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **433474**

(51) Int.Cl.

**B02C 18/06 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **06.04.2020**

---

(54) **Urządzenie do rozdrabniania, zwłaszcza elastomerowych tworzyw sztucznych**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**11.10.2021 BUP 28/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**29.11.2021 WUP 35/21**

(73) Uprawniony z patentu:

**SIĘĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ-INSTITUT  
INŻYNIERII MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH  
I BARWNIKÓW, Toruń, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PRZEMYSŁAW NOCH, Toruń, PL  
ADRIAN BARTNICKI, Toruń, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Jan Michalak**

---

**PL 239383 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rozdrabniania, zwłaszcza elastomerowych tworzyw sztucznych, a w szczególności w postaci filamentu – sztucznego włókna elastomerowego.

Elastomery to polimerowe tworzywa sztuczne lub naturalne, których zasadniczą cechą jest zdolność do odwracalnej deformacji pod wpływem działania sił mechanicznych, z zachowaniem ciągłości ich struktury.

Standardowe urządzenia rozdrabniające w swojej budowie zawierają element wirujący, który we współdziałaniu wraz z nożem stałym utwierdzonym w korpusie przy zachowaniu odpowiedniej szczeliny tworzą parę, przy pomocy której zachodzi proces rozdrabniania tworzywa. Zmielone tworzywo na skutek działania siły odśrodkowej trafia do leja wylotowego. Powyższy opis przedstawia najczęściej spotykane na rynku rozwiązania, gdzie wirujący element różni się jedynie kształtem, natomiast zasada działania urządzenia pozostaje niezmienną, ewentualne różnice można zauważyć w budowie kształtu noży rozdrabniających.

Znane jest z opisu patentowego patentu PL 199969 B1 urządzenie rozdrabniające, zwłaszcza do rozdrabniania materiałów polimerowych i gumy, którego istotą jest to, że krawędzie tnące noży stałych i noży ruchomych mogą mieć kształt linii śrubowej względnie linii prostej i są równoległe do osi wirnika, przy czym linia prosta stanowi krawędź tnącą noża stałego, a linia śrubowa krawędź tnącą noża ruchomego wirnika tego urządzenia.

Z opisu patentowego PL 206915 B1 znane jest urządzenie do rozdrabniania, zwłaszcza tworzyw wynalazku składa się z korpusu, leja zasypowego, komory rozdrabniającej, w której umieszczone są noże stałe i osadzony jest wirnik nożowy o poziomej osi obrotu. Poniżej wirnika nożowego znajduje się otaczający przestrzeń rozdrabniającą segregacyjny kosz sitowy, poniżej którego usytuowany jest zsyp. Pionowa płaszczyzna podziału urządzenia przebiega pomiędzy lejem zasypowym, a przylegającą do niego komorą rozdrabniającą. Odpowiednio ukształtowana ruchoma obudowa komory rozdrabniającej za pośrednictwem zawiasy zaopatrzonej w co najmniej jedną parę elementów tocznych i/lub ślizgowych posadowiona jest na korzystnie obustronnie wypromowanej prowadnicy przytwierdzonej do konstrukcji nośnej urządzenia. Do konstrukcji nośnej mocowany jest lej zasypowy. Obudowa za pośrednictwem zawiasy wykonuje ruch posuwisto-zwrotny wraz z ruchem obrotowym w zakresie obrotu korzystnie do 180° względem pionowej płaszczyzny urządzenia. Lej zasypowy w odniesieniu do pionowej płaszczyzny podziału zamocowany jest do konstrukcji nośnej korzystnie pod kątem  $\leq 90^\circ$ .

Budowa standardowych urządzeń umożliwia ciągle rozdrabnianie tworzyw. Problem rozdrabniania pojawia się w momencie, gdy rozdrabnianym tworzywem jest elastomer, który na standardowych urządzeniach często niemożliwy jest do rozdrobnienia ze względu na jego właściwości. Ciągły sposób granulowania elastomerów na urządzeniach powszechnie spotykanych jest możliwy, gdy nóż ruchomy ma ostre krawędzie tnące. Stępienie się powierzchni tnącej uniemożliwia rozdrabnianie elastomeru lub w trakcie cięcia tworzywo jest rozrywane, wytwarzając przy tym dużą ilość pyłu.

Urządzenie do rozdrabniania, zwłaszcza elastomerowych tworzyw sztucznych według wynalazku składające się z konstrukcji nośnej, leja zasypowego oraz komory rozdrabniającej, w której umieszczone są noże stałe i ułożyskowany w niej wirnik nożowy o poziomej osi obrotu, przy czym krawędzie tnące tych noży są usytuowane równoległe do osi wirnika, poniżej którego znajduje się zsyp charakteryzuje się tym, że zawiera umieszczony w górnej części zespół odciągająco-rozdrabniający wyposażony w rolki przeciwbieżne współpracujące z wałem nożowym napędzany przy pomocy motoreduktora, natomiast w dolnej części jest posadowiony zespół granulujący napędzany poprzez motoreduktor, na którym osadzony jest mimośród z przegubem zamocowanym do mimośrodu, który wprawia w ruch wahadłowy jarzmo osadzone na wale rozdrabniającym zawierające przynajmniej jedno szeregowo, sztywno połączone ze sobą monolityczne noże tnące ruchome oddzielone od siebie przekładkami, które są zamocowane na co najmniej jednej listwie dociskowej lub na co najmniej jednym pręcie dociskowym o przekroju kołowym, przechodzącym przez środek noży i przekładek, która to listwa dociskowa lub pręt dociskowy o przekroju kołowym jest umieszczony w co najmniej jednym wydrążeniu poboczniczy wału rozdrabniającego i rozdzielnie przymocowanym przy pomocy śrub i podkładek sprężynowych, natomiast przytwierdzony do wewnętrznej komory zespołu granulującego przynajmniej jeden nóż tnący stały składający się z szeregowo, sztywno połączonych ze sobą monolitycznych noży oddzielonych od siebie przekładkami osadzonych na co

najmniej jednej listwie dociskowej lub na co najmniej jednym pręcie dociskowym o przekroju kołowym rozdzielnie przymocowanym do obudowy noża tnącego stałego przy pomocy śrub oraz podkładek sprężynowych, przy czym powyżej zespołu granulującego jest usytuowany lej zasypowy, zaś poniżej zespołu granulującego jest usytuowany zsyp.

Noże tnące ruchome w przekroju poprzecznym w górnej części roboczej mają łukowate powierzchnie zewnętrzne z wyprofilowanymi odsadzeniami z ostrzami tnącymi o krawędziach prostych lub skośnych albo półkolistych oraz w ich dolnej części otwory przelotowe w kształcie otwartego czworoboku lub wycinka koła.

Noże tnące stałe w przekroju poprzecznym w dolnej części roboczej mają powierzchnie zewnętrzne z wyprofilowanymi odsadzeniami z ostrzami tnącymi o krawędziach prostych lub skośnych albo półkolistych oraz w ich górnej części otwory przelotowe w kształcie otwartego czworoboku lub wycinka koła.

Przekładki mają odpowiednio otwory przelotowe w kształcie otwartego czworoboku lub wycinka koła.

Urządzenie do rozdrabniania, zwłaszcza elastomerowych tworzyw sztucznych według wynalazku pozwala na proste i łatwe zestawienie wielu noży tnących ruchomych z przekładkami w jeden zwarty i szczelny pakiet, uniemożliwiający gromadzenie się rozdrobnionego elastomerowego tworzywa pomiędzy granulującymi je nożami z przekładkami.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do rozdrabniania, zwłaszcza elastomerowych tworzyw sztucznych w przekroju podłużnym, fig. 2 – zespół granulujący w ekspozycyjnym widoku aksonometrycznym z poszczególnymi jego elementami, fig. 3 – wał rozdrabniający tego zespołu z nożami tnącymi ruchomymi w widoku aksonometrycznym, fig. 4 – nóż tnący ruchomy z przekładką z ostrzem tnącym o krawędziach prostych z otworem przelotowym w kształcie czworoboku w widoku perspektywicznym, fig. 5 – nóż stały zespołu granulującego z nożami tnącymi stałymi w widoku perspektywicznym, fig. 6 – nóż tnący stały z przekładką z ostrzem tnącym o krawędziach prostych z otworem przelotowym w kształcie czworoboku w widoku perspektywicznym.

Urządzenie do rozdrabniania, zwłaszcza elastomerowych tworzyw sztucznych składa się z konstrukcji nośnej, która zawiera umieszczony w górnej części zespół odciągająco-rozdrabniający 1 wyposażony w rolki przeciwbieżne 1a współpracujące z wałem nożowym 1b. Zespół odciągająco-rozdrabniający 1 jest napędzany przy pomocy motoreduktora 2. W dolnej części konstrukcji nośnej jest posadowiony zespół granulujący 4 napędzany poprzez motoreduktor 5, na którym osadzony jest mimośród 4a z przegubem 4b zamocowanym do mimośrodu 4a, który wprawia w ruch wahadłowy jarzmo 4f osadzane na wale rozdrabniającym 4e. Wał rozdrabniający 4e zawiera segmentowe, szeregowo, sztywno połączone ze sobą monolityczne noże tnące ruchome 4e/1 oddzielone od siebie przekładkami 4e/2. Noże tnące ruchome 4e/1 w przekroju poprzecznym w górnej części roboczej mają łukowate powierzchnie zewnętrzne z wyprofilowanymi odsadzeniami z ostrzami tnącymi 4e/1/1 o krawędziach prostych. Noże tnące ruchome 4e/1 oddzielone od siebie przekładkami 4e/2 są zamocowane na listwie dociskowej 4e/6 przechodzącej przez środek noży 4e/1 i przekładek 4e/2 w ich dolnej części poprzez otwory przelotowe 4e/1/2 w kształcie otwartego czworoboku. Listwa dociskowa 4e/6 z nożami tnącymi ruchomymi 4e/1 jest umieszczona w wydrążeniu poboczniczy wału rozdrabniającego 4e/5 i do niego rozdzielnie przymocowana przy pomocy śrub 4e/3 i podkładek sprężynowych 4e/4. Przytwierdzony do wewnętrznej komory zespołu granulującego 4 nóż tnący stały 4c składa się z segmentowych, szeregowo, sztywno połączonych ze sobą monolitycznych noży tnących stałych 4c/1 oddzielonych od siebie przekładkami 4c/2. Noże tnące stałe 4c/1 w dolnej części roboczej mają powierzchnie zewnętrzne z wyprofilowanymi odsadzeniami z ostrzami tnącymi 4c/1/1 o krawędziach prostych. Noże tnące stałe 4c/1 oddzielone od siebie przekładkami 4c/2 umieszczone są na listwie dociskowej 4c/6 przechodzącej przez środek noży 4c/1 i przekładek 4c/2 w ich górnej części poprzez otwory przelotowe 4c/1/2 w kształcie otwartego czworoboku. Listwa dociskowa 4c/6 jest rozdzielnie przymocowana do obudowy noża stałego 4c/5 przy pomocy śrub 4c/4 oraz podkładek sprężynowych 4c/3.

Motoreduktor 2 wprawia w ruch obrotowy rolki przeciwbieżne 1a, które obracając się odciągają filament z niewidocznego na rysunku odwijaka na wał nożowy 1b, na którym następuje jego cięcie na odcinki o pożądanej wielkości, po czym tak rozdrobniony filament jest kierowany do leja zasypowego 3, a następnie do zespołu granulującego 4. Motoreduktor 5, na którym osadzony jest mimośród 4a, wprowadza w ruch wahadłowy noże tnące ruchome 4e/1 z przekładkami 4e/2 umieszczonymi na listwie do-

ciskowej 4e/6 usytuowanej w wydrążeniu poboczniczy wału rozdrabniającego 4e/5. Wzajemne usytuowanie noży tnących ruchomych 4e/1 z nożami tnącymi stałymi 4c/1 powoduje, że ich ostrza tnące 4e1/1 i 4c1/1 zazębiają się, dzięki czemu możliwy jest efektywny proces granulowania. Takie rozwiązanie umożliwia ciągłe granulowanie elastomerowego tworzywa, które nie jest uwarunkowane stopniem naostrzenia ostrzy 4e1/1 noży tnących ruchomych 4e/1. Zgranulowane elastomerowe tworzywo sztuczne w zespole granulującym 4 przedostaje się do zsypu 6, z którego jest odprowadzane na zewnątrz urządzenia.

Wynalazek został objaśniony za pomocą wybranego przykładu realizacji, jest zrozumiałe, że możliwe są jego dalsze modyfikacje, ograniczające się do zawartej istoty ujawnionej w opisie wynalazku i zastrzeżeniach patentowych. Tak więc jest zrozumiałe to, że noże tnące ruchome 4e/1 w przekroju poprzecznym w górnej części roboczej mają łukowate powierzchnie zewnętrzne z wyprofilowanymi odsadzeniami z ostrzami tnącymi 4e1/1 o krawędziach skośnych albo półkolistych, jak również, to że noże tnące ruchome 4e/1 oddzielone od siebie przekładkami 4e/2 są zamocowane na pręcie dociskowym o przekroju kołowym 4e/6, przechodzącym przez środek noży 4e/1 i przekładek 4e/2 w ich dolnej części poprzez otwory przelotowe 4e1/2 w kształcie otwartego wycinka koła, który to pręt dociskowy o przekroju kołowym 4e/6 z nożami tnącymi ruchomymi 4e/1 jest umieszczony w wydrążeniu poboczniczy wału rozdrabniającego 4e/5 i do niego rozdzielnie przymocowany przy pomocy śrub 4e/3 i podkładek sprężynowych 4e/4 oraz to, że noże tnące stałe 4c/1 w dolnej części roboczej mają powierzchnie zewnętrzne z wyprofilowanymi odsadzeniami z ostrzami tnącymi 4c1/1 o krawędziach skośnych albo półkolistych, jak również to, że noże tnące stałe 4c/1 oddzielone od siebie przekładkami 4c/2 umieszczone są na pręcie dociskowym o przekroju kołowym 4c/6 przechodzącym przez środek noży 4e/1 i przekładek 4c/2 w ich górnej części poprzez otwory przelotowe 4c1/2 w kształcie otwartego wycinka koła.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rozdrabniania, zwłaszcza elastomerowych tworzyw sztucznych składające się z konstrukcji nośnej, leja zasypowego oraz komory rozdrabniającej, w której umieszczone są noże stałe i ułożyskowany w niej wirnik nożowy o poziomej osi obrotu, przy czym krawędzie tnące tych noży są usytuowane równoległe do osi wirnika, poniżej którego znajduje się zsypl **znamiennie tym**, że zawiera umieszczony w górnej części zespół odciągająco-rozdrabniający 1 wyposażony w rolki przeciwbieżne 1a współpracujące z wałem nożowym 1b napędzany przy pomocy motoreduktora 2, natomiast w dolnej części jest posadowiony zespół granulujący 4 napędzany poprzez motoreduktor 5, na którym osadzony jest mimośród 4a z przegubem 4b zamocowanym do mimośrodu 4a, który wprawia w ruch wahadłowy jarzmo 4f osadzone na wale rozdrabniającym 4e zawierającym przynajmniej jeden szeregowo, sztywno połączone ze sobą monolityczne noże tnące ruchome 4e/1 oddzielone od siebie przekładkami 4e/2, które są zamocowane na co najmniej jednej listwie dociskowej lub na co najmniej jednym pręcie dociskowym o przekroju kołowym 4e/6, przechodzącym przez środek noży 4e/1 i przekładek 4e/2, która to listwa dociskowa lub pręt dociskowy o przekroju kołowym 4e/6 jest umieszczony w co najmniej jednym wydrążeniu poboczniczy wału rozdrabniającego 4e/5 i rozdzielnie przymocowanym przy pomocy śrub 4e/3 i podkładek sprężynowych 4e/4, natomiast przytwierdzony do wewnętrznej komory zespołu granulującego 4 przynajmniej jeden nóż stały 4c składający się z szeregowo, sztywno połączonych ze sobą monolitycznych noży stałych 4c/1 oddzielonych od siebie przekładkami 4c/2 osadzonych na co najmniej jednej listwie dociskowej lub na co najmniej jednym pręcie dociskowym o przekroju kołowym 4c/6 rozdzielnie przymocowanym do obudowy noża stałego 4c/5 przy pomocy śrub 4c/4 oraz podkładek sprężynowych 4c/3, przy czym powyżej zespołu granulującego 4 jest usytuowany lej zasypowy 3, zaś poniżej zespołu granulującego 4 jest usytuowany zsypl 6.
2. Urządzenie do rozdrabniania według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że noże tnące ruchome 4e/1 w przekroju poprzecznym w górnej części roboczej mają łukowate powierzchnie zewnętrzne z wyprofilowanymi odsadzeniami z ostrzami tnącymi 4e1/1 o krawędziach prostych lub skośnych albo półkolistych oraz w ich dolnej części otwory przelotowe 4e1/2 w kształcie otwartego czworoboku lub wycinka koła.

3. Urządzenie do rozdrabniania według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że noże tnące stałe 4e/1 w przekroju poprzecznym w dolnej części roboczej mają powierzchnie zewnętrzne z wyprofilowanymi odsadzeniami z ostrzami tnącymi 4c1/1 o krawędziach prostych lub skośnych albo półkolistych oraz w ich górnej części otwory przelotowe 4c1/2 w kształcie otwartego czworoboku lub wycinka koła.
4. Urządzenie do rozdrabniania według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przekładki 4e2 i 4c2 mają odpowiednio otwory przelotowe 4c2/1 i 4c2/1 w kształcie otwartego czworoboku lub wycinka koła.

## Rysunki

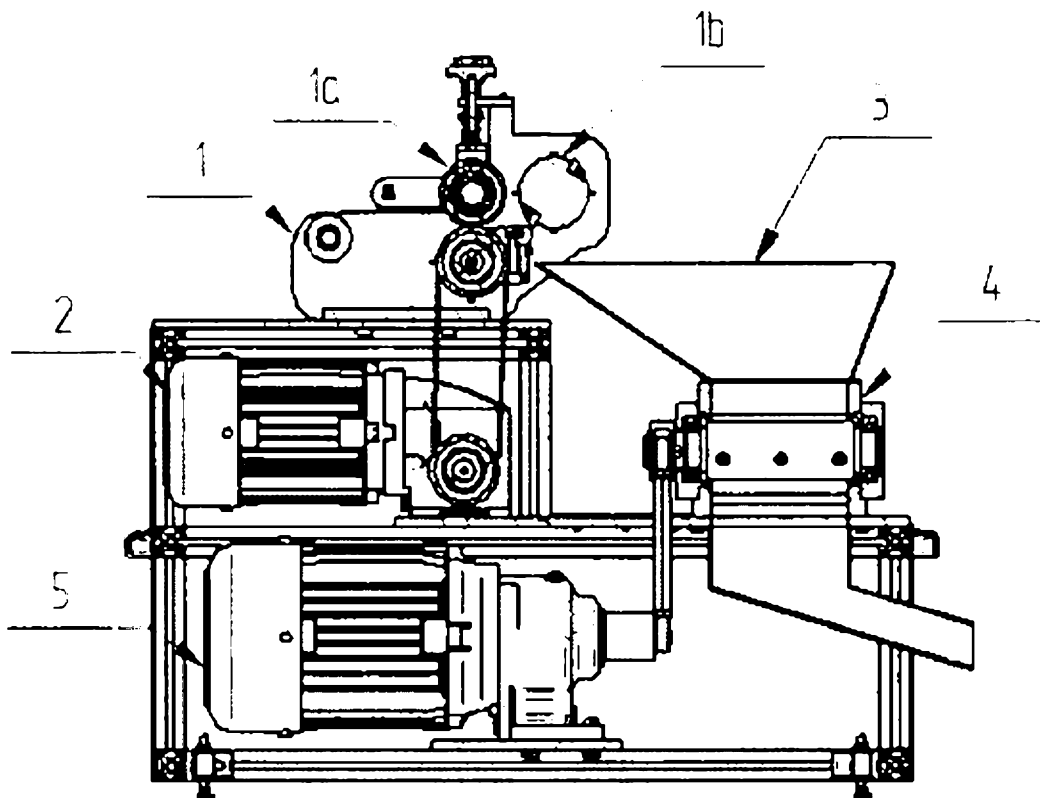


Fig. 1

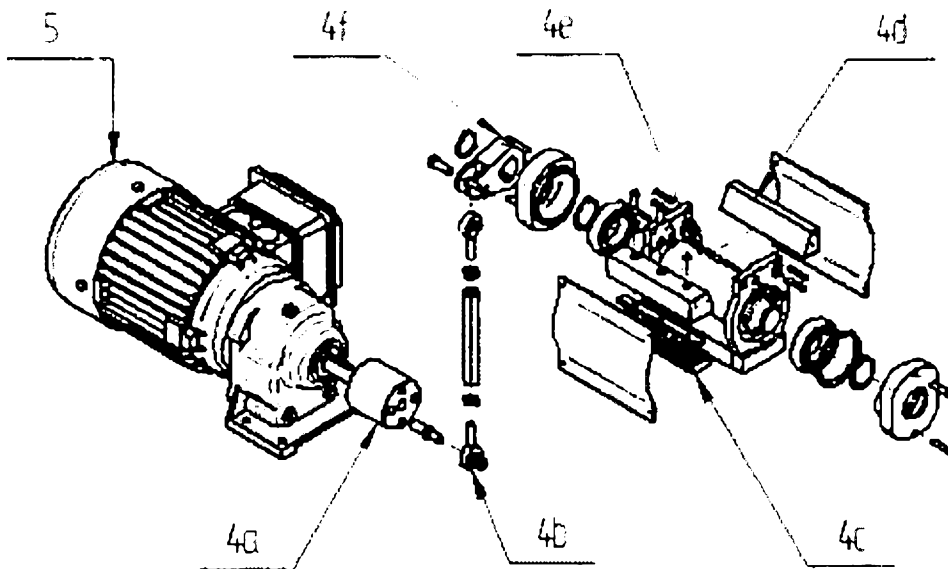


Fig. 2

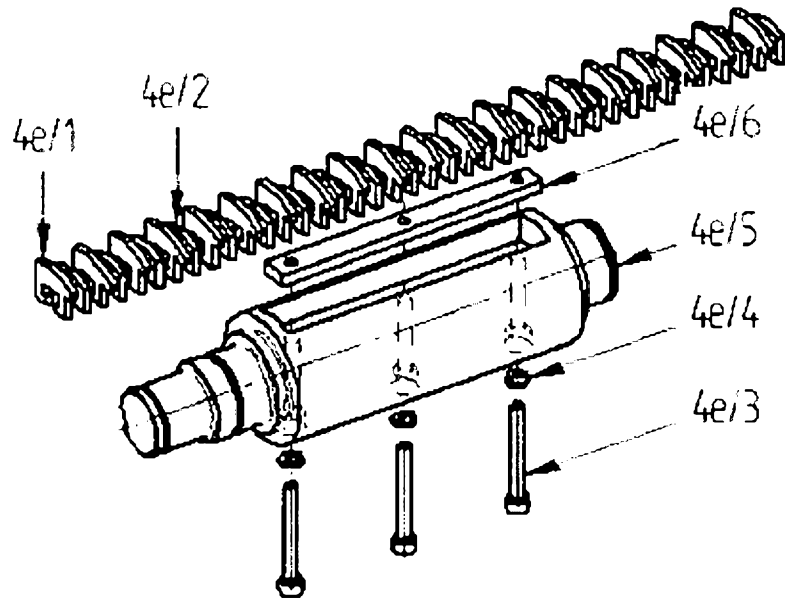


Fig. 3

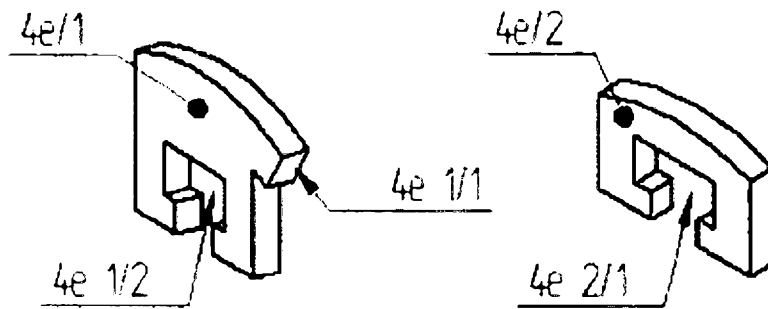


Fig. 4

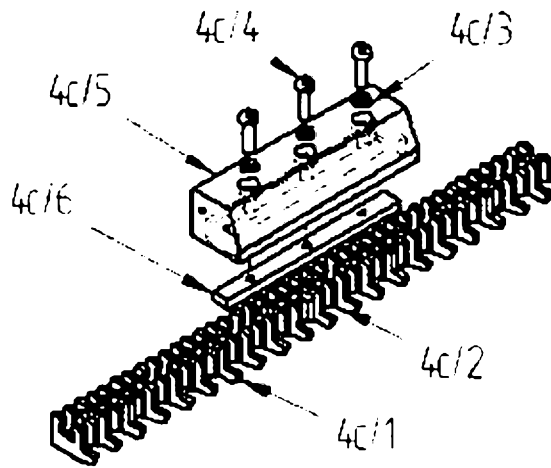


Fig. 5

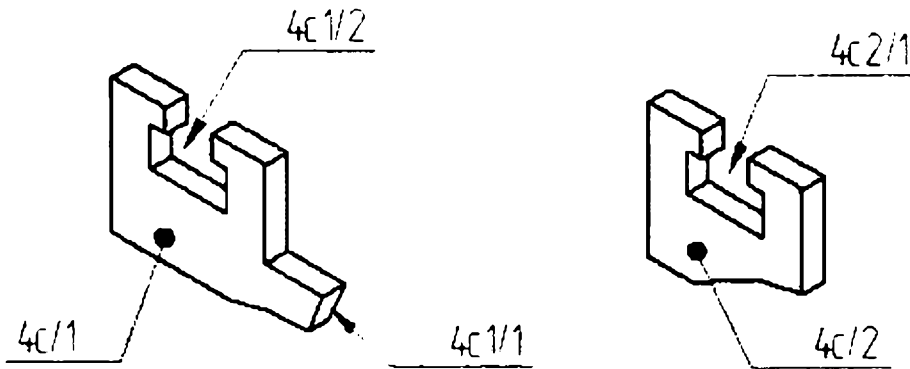


Fig. 6