

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

52898

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.III.1965 (P 107 963)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 18.III.1967

Kl. 42 f, 20 13/28

MKP G 01 g 13/28

CZYTELNIA

UKD

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: inż. Jan Ważgowski, inż. Tadeusz Słoniowski,
inż. Jerzy Siwiński, inż. Adolf Mierzwa, inż.
Bronisław Wasylewicz, inż. Igor Pankow, inż.
Jerzy Olszewski, inż. Zenon Toruń, inż. Ha-
lina Szczerbowa

Właściciel patentu: Biuro Projektów Przemysłu Hutniczego „Biprohut”,
Gliwice (Polska)

Urządzenie do ciągłego automatycznego dozowania i ważenia z dużą dokładnością materiałów sypkich

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do automatycznego ciągłego dozowania i ważenia, z dużą dokładnością, materiałów sypkich. Urządzenie może służyć jako dozownik także z możliwością rejestracji ilości podanego materiału. Dzięki zastosowaniu urządzenia można uzyskać równomierną strugę materiału, uzupełnienie strugi do żądanej wielkości, namiarowanie kilku składników w dowolnej z góry ustalonej proporcji wagowej oraz namiarowanie składników mieszanki w stałej proporcji do składnika głównego.

Dotychczas urządzenia do dozowania i namiarowania pracują na zasadzie podawania materiału ze stałą prędkością, a regulacja polegała na regulowaniu ilości podawanego materiału, przeważnie za pomocą przesłaniania przekroju strugi materiału.

Do podawania materiału są stosowane podajniki taśmowe, wibracyjne, bębnowe, porcjowe i inne, współpracujące z układem regulacyjnym dozującym ilość podawanego materiału. Znane są również podajniki o zmiennej wydajności ważone brutto wraz z podawanym materiałem, a zmianę wydajności uzyskuje się przez sprzężenie wagi z napędem zasuwki lub zasłony zmieniającej grubość warstwy materiału. Do znanych należy również urządzenie z podajnikiem o zmiennej wydajności, z zabudowaną wagą taśmową typu dźwigniowego z elektrycznym przyrządem ważącym

2

z zastosowaniem mechanicznego układu całkującego.

Przytoczone wyżej typy podajników nie pozwalają na uzyskanie wymaganych dokładności, względnie mają skomplikowaną budowę aparatury pomiarowej oraz skomplikowane mechanizmy, wymagające bardzo starannej obsługi, ponadto odznaczają się one dość dużą bezwładnością układu ważenia na przykład przy ważeniu brutto i tym samym są dość trudne w eksploatacji zwłaszcza w ciężkich warunkach hutniczych, w piekarniach rud i tym podobnych.

Celem wynalazku jest dozowanie i ważenie materiału z dużą dokładnością, za pomocą urządzenia, które ma pracować w ciężkich warunkach eksploatacyjnych z minimalną ilością obsługi w układzie automatycznej regulacji.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie podajnika z płaską taśmą gumową poruszającą się po zestawach rolkowych.

Jeden z tych zestawów rolkowych jest zestawem ważącym i poprzez układ dźwigni działa on na czujnik elektryczny, który jest przyrządem ważącym typu magnetostrykcyjnego, a napęd taśmy stanowi silnik prądu stałego, którego zmianę prędkości uzyskuje się przez regulację wielkości napięcia wyjściowego wzmacniacza mocy, zasilającego silnik. Napięcie wejściowe wzmacniacza pochodzi od przyrządu ważącego. Odpowiadającą założonej wydajności, wielkością regulowaną jest

iloczyn nacisku i prędkości, zależnej od nacisku wywieranego przez transportowany materiał na jednostkę długości taśmy. Układ regulacyjny utrzymuje ten iloczyn na żądanym poziomie. Korzyścią wynikającą ze stosowania tego układu jest wysoka dokładność dozowania do $\pm 1,5\%$ w zakresie 10% do 100% wydajności nominalnej urządzenia, mała bezwładność urządzenia, a więc szybka reakcja na zmiany ilościowe podawania, duża pewność ruchu z uwagi na prostotę budowy układu i pewność działania zastosowanych elementów.

Podajnik automatycznie ważący według wynalazku pracować może indywidualnie z samoregulacją lub w zależnym zespole urządzeń, w przypadku gdy jego wydajność zależy od zmiennych warunków pracy urządzenia współpracującego. Podajnik przystosowany jest do pracy jako urządzenie dozujące i jednocześnie ważące. Istnieje możliwość zainstalowania podajników w różnych systemach namiarowania. Każdy z tych systemów wymaga odpowiedniego układu elektrycznego, który pozwala na regulację pracy podajnika automatycznie ważącego, stosownie do programu procesu technologicznego.

Podajnik automatycznie ważący według wynalazku umożliwia zrealizowanie następujących systemów namiarowania:

System I: Tworzenie strugi materiału o żądanej stałej wydajności. Proces ten przebiega według poniższego wzoru:

$$Q_1 = T/h = \text{const.}$$

System II: Uzupełnienie transportowanej strugi materiału do żądanej wydajności —

$$Q_1 = (Q_z - Q) T/h$$

System III: Namiarowanie kilku składników mieszanki w dowolnej i z góry założonej proporcji wagowej —

$$Q_1 = k_1 \sum_1^1 Q_1 T/h$$

$$Q_2 = k_2 \sum_1^1 Q_1 T/h$$

$$Q_1 = k_1 \sum_1^1 Q_1 T/h$$

przy czym $k_1 \cdot k_2 \dots k_i = \text{const.}$, oraz $\sum_1^1 k_i = 1$.

System IV: Namiarowanie kilku składników mieszanki w stałej proporcji wagowej do składnika głównego —

$$Q_1 = k_1 \cdot Q_g T/h$$

$$Q_2 = k_2 \cdot Q_g T/h$$

$$Q_1 = k_1 \cdot Q_g T/h$$

przy czym $k_1 \cdot k_2 \dots k_i = \text{const.}$

Ponadto urządzenie pozwala na sterowanie pracy innych urządzeń dozujących np. podajnika szlamu, zaworu wody i tym podobnych, lub odwrotnie, na przykład według wzoru:

$$Q_1 = k_1 (a \cdot Q_g + b \cdot V_g) T/h$$

gdzie:

Q_1 — wydajność (zadana) podajnika

Q — wydajność chwilowa na obcym przenośniku

Q_z — wydajność zadana na obcym przenośniku

Q_g/V_g — wydajność chwilowa składnika głównego na obcym przenośniku.

a, b, k — współczynniki.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym, fig. 1 przedstawia widok podajnika, fig. 2 — przekrój podłużny przez mechanizm ważenia, fig. 3 — przekrój poprzeczny przez mechanizm ważenia i tarowania, fig. 4 — schemat blokowy elektrycznego układu regulacyjnego, zaś fig. 5 — schemat blokowy elektrycznego układu regulacyjnego stanowiący inny wariant rozwiązania, pozwalający na uzyskanie jeszcze większych dokładności ważenia.

W opisie oraz na figurach rysunku oznaczenia części mechanicznych wyróżniono odpowiednią liczbą i literą „M” natomiast elementy układu elektrycznego oznaczono odpowiednio literą „E” zaś sygnały literą „S”.

Jak przedstawiono na fig. 1, podajnik automatycznie ważący składa się z zsypnicy wibracyjnej 1M wyposażonej w wibrator elektryczny silnikowy 2M i osadzonej przy pomocy elementów sprężystych 3M na sztywnej ramie 4M. Zsypnica posiada od spodu awaryjne zamknięcie 6M.

Zsypnica służąca do równomiernego podawania materiału na taśmę podajnika 7M wyposażona jest w stały profilowy regulator warstwy 5M znajdujący się u wylotu zsypnicy 1M. Zsypnica podaje materiał stałą warstwą objętościową na podajnik taśmowy składający się z taśmy gumowej bez końca 7M napędzanej bębniem napędowym 8M poprzez przekładnię łańcuchową 9M i zębatą 10M za pomocą silnika elektrycznego prądu stałego 11M. Podajnik spoczywa na ramie 12M, na której osadzono łożyska bębna napędowego 13M, napęd 9M, 10M i 11M, bęben zwrotny 15M wraz z napinaczem taśmy 14M, krążników 16M, po których przesuwają się taśmy 7M i które spoczywają na ramie podajnika 12M, skrobaka taśmy powrotnej 17M. Poza tym na fig. 1 przedstawiono usytuowanie mechanizmu ważącego-tarującego 18M, 19M, 21M, 22M, 35M, 32M.

Figura 2 i 3 przedstawia mechanizm ważącego-tarującego podajnika. Mechanizm ważący składa się z jednego (środkowego) krążnika 16M opartego na dźwigni dwuramienniej 19M, której oś 20M ma dwa, najlepiej toczne łożyska 21M.

Pomiar ciężaru materiału transportowanego na taśmę 7M podajnika odbywa się poprzez krążnik 16M, na który przenosi się ciężar materiału leżącego na taśmę 7M, a który poprzez mechanizm dźwigniowy 19M przekazuje nacisk na czujnik elektryczny 23M. Czujnik ten naciskany jest dźwignią 19M poprzez specjalny przegubowo zamocowany kamień podpierający 24M.

Do tarowania zespołu dźwigni dwuramienniej 19M, służą obciążniki 22M oraz mechanizm tarujący, pokazany na fig. 3, a składający się z dźwigni 25M, do której przymocowany jest czujnik 23M, z prowadnic 26M, w których prowadzony jest dźwigarek oraz mechanizm ryglujący 35M (fig. 1) pokazany szczegółowo na fig. 3 i składający się

z wałka 27M zaopatrzonego w dwie krzywki 28M obracanego przy pomocy rękojeści 29M ze śrubowo-dociskowym zabezpieczeniem położenia 30M. Mechanizm ryglujący ma za zadanie usunięcie podparcia dźwigni 19M na czujniku 23M w okresie tarowania zespołu dźwigni dwuramiennej. Tarowanie podajnika automatycznie ważącego odbywa się przez obciążenie krążnika ważącego 16M cechowanymi obciążnikami 31M nakładanymi na widełki dźwigni 32M.

Pomiar prędkości taśmy 7M według wariantu I odbywa się przy pomocy prądnicy tachometrycznej 33M (fig. 1) napędzanej paskami klinowymi 34M przez silnik elektryczny 11M. Układ regulacyjny według wariantu I (fig. 4) wygląda jak następuje:

Nacisk na rolkę 16M (fig. 2) mierzony jest za pomocą czujnika magnetostrykcyjnego 4E. Sygnały prędkości 9S i nacisku 7S są mnożone w węźle mnożącym 2E. Wynik mnożenia tworzący sygnał 10S, porównuje się w węźle sumacyjnym 3E z sygnałem zadany 8S. Sygnał błędu 11S zostaje wzmocniony przez wzmacniacz 5E i podany do drugiego wężla sumacyjnego 6E jako sygnał 12S. Różnica sygnałów 8S i 12S stanowi sygnał regulacyjny 13S doprowadzony do obiektu regulacji 1E.

Układ regulacyjny według wariantu II (fig. 5) wygląda jak następuje. Sygnały prędkości 9S i nacisku 16S są mnożone w węźle mnożącym 2E pełniącym jednocześnie rolę czujnika pomiarowego nacisku. Wynik mnożenia tworzący sygnał 10S porównuje się w węźle sumacyjnym 3E z sygnałem zadany 8S. Sygnał błędu 11S doprowadza się do wężla 7E za pośrednictwem elementu 6E jako sygnał 12S oraz za pośrednictwem elementu opóźniającego 8E (sygnał 14S) i elementu całkującego 5E jako sygnał 15S. Suma sygnałów 12S i 15S stanowi sygnał 13S wprowadzony do obiektu regulacji 1E. Obwód sygnałów 11S, 12S jest obwodem regulacji statycznej i reaguje natychmiast na wszelkie zmiany sygnału błędu 11S. Obwód sygnałów 11S, 14S, 15S jest obwodem regulacji astatycznej i reaguje po przekroczeniu pewnej określonej (progowej) wielkości sygnału błędu 11S i po określonym czasie trwania zaburzenia. Sygnał 15S zmienia się wówczas tak długo, aż nastąpi zmiana sygnału 10S, tak by sygnał ten równał się sygnałowi 8S, a sygnał błędu był równy zeru.

1. Urządzenie do ciągłego dozowania i ważenia z dużą dokładnością materiałów sypkich z przenośnikiem taśmowym zasilanym najlepiej zsypanicą wibracyjną, **znamiennie tym**, że ma zrównoważoną na dźwigni (19M) z układem tarującym pomiarową rolkę (16M), która przenosi nacisk materiału i taśmy za pośrednictwem dźwigni (19M) na czujnik najlepiej magnetostrykcyjny (2E) a ponadto ma silnik (11M) prądu stałego, który napędza taśmę (7M) i prądnice tachometryczną (33M) stanowiącą węzeł mnożący (2E), oraz ma wzmacniacz sumujący (3E) do porównania sygnału mnożenia (10S) z sygnałem nastawczym (8S) jak również wzmacniacz drugiego stopnia (5E) i wzmacniacz mocy (1E) w którym sygnał regulacji porównany z sygnałem zadany po wzmocnieniu steruje silnik (11M) napędu taśmy (7M).
2. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że czujnik nacisku najlepiej magnetostrykcyjny (2E) jest jednocześnie mnożącym węzłem (2E) przy czym układ elektryczny ma sumujący węzeł (3E) najlepiej wzmacniacz magnetyczny, włączony między mnożący węzeł (2E) a wzmacniacz (6E) bocznikowany opóźniającym członem (8E) gdzie sumujący węzeł (3E) porównuje sygnał mnożenia (10S) z sygnałem zadany (8S) a ponadto układ ma wzmacniacze (5E i 7E), włączone między węzeł sumujący (3E) a obiekt regulacji (1E), wzmacniające i sumujące sygnał błędu (14S) oraz ma układ obwodu sprzężenia złożony z członu opóźniającego (8E) i wzmacniacza (5E) z elementem całkującym dla korygowania obrotów silnika (11M) w przypadku gdy sygnał błędu (11S) przekroczy wielkość zadaną.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że układ tarujący ma pod czujnikiem zwłaszcza magnetostrykcyjnym (23M) ruchomą belkę (25M) prowadzoną w prowadnicach (26M) przy czym w celu ryglowania układ tarujący ma wał (27M) z krzywkami (28M) obracany za pomocą korby (29M) której zabezpieczenie przed samoczynnym obrotem stanowi śruba (30M).

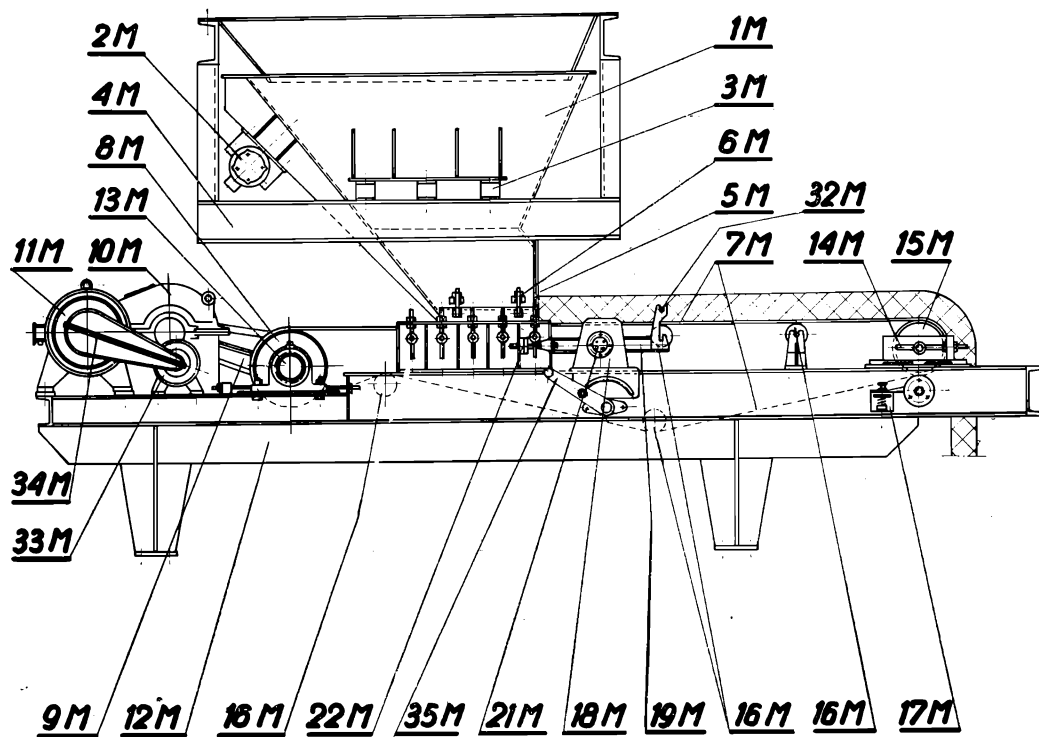


Fig. 1.

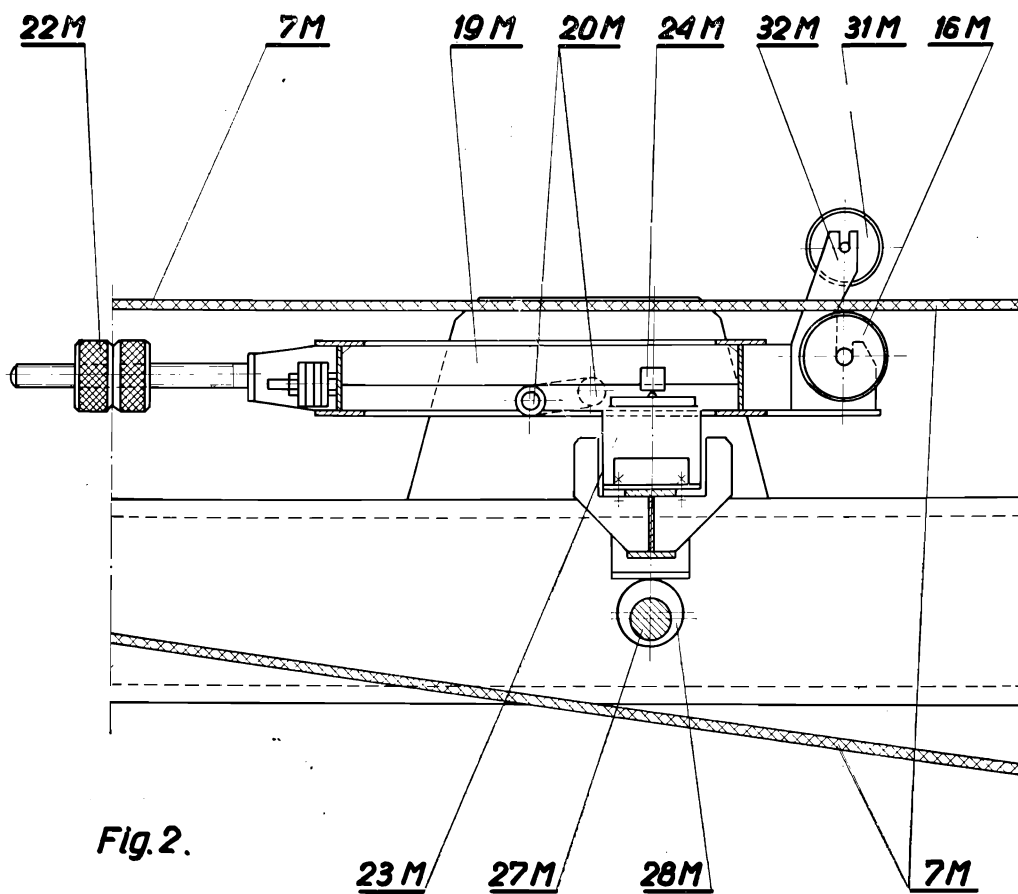


Fig. 2.

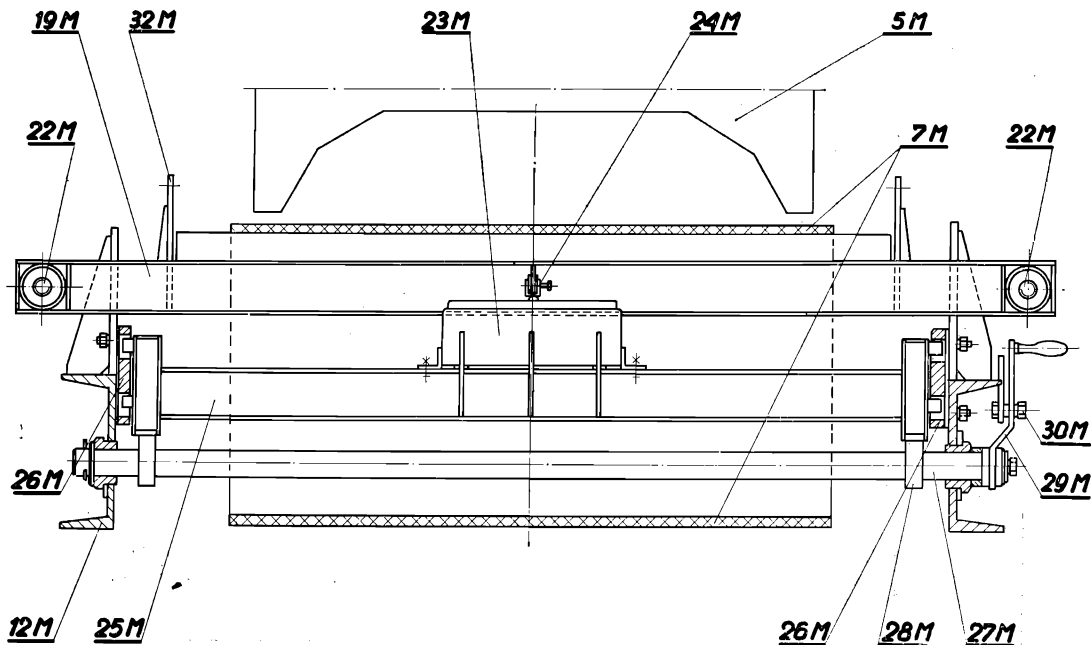


Fig. 3.

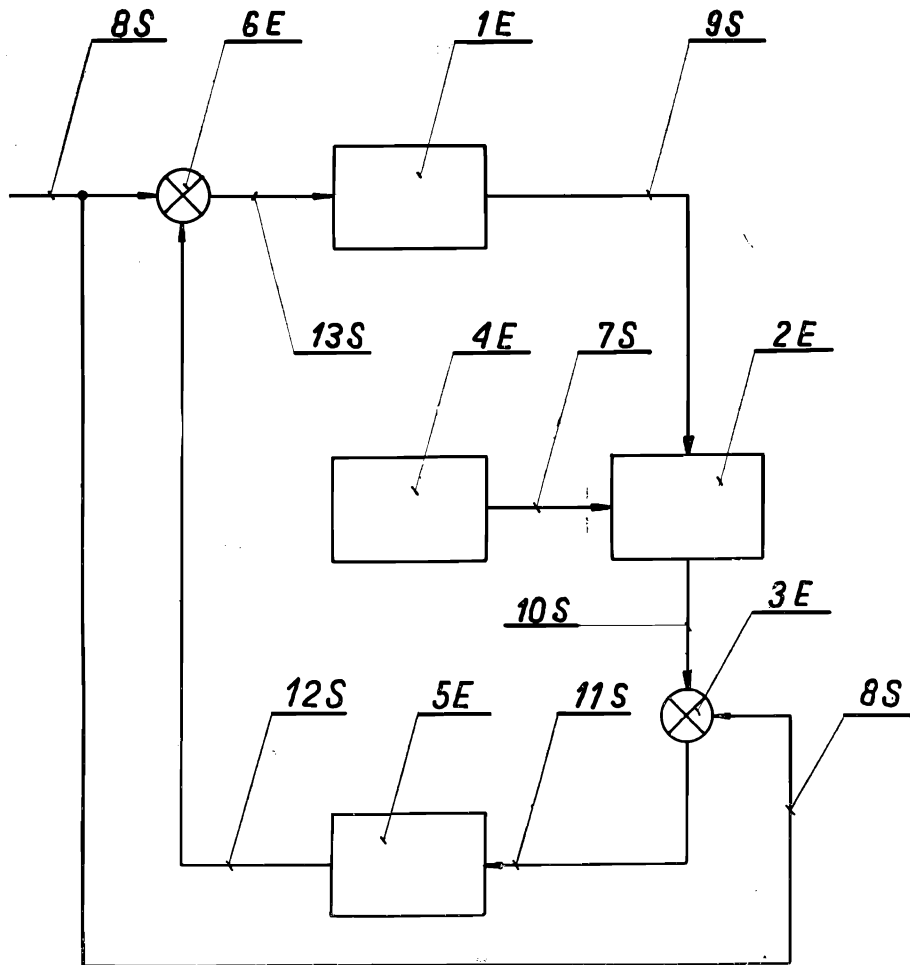
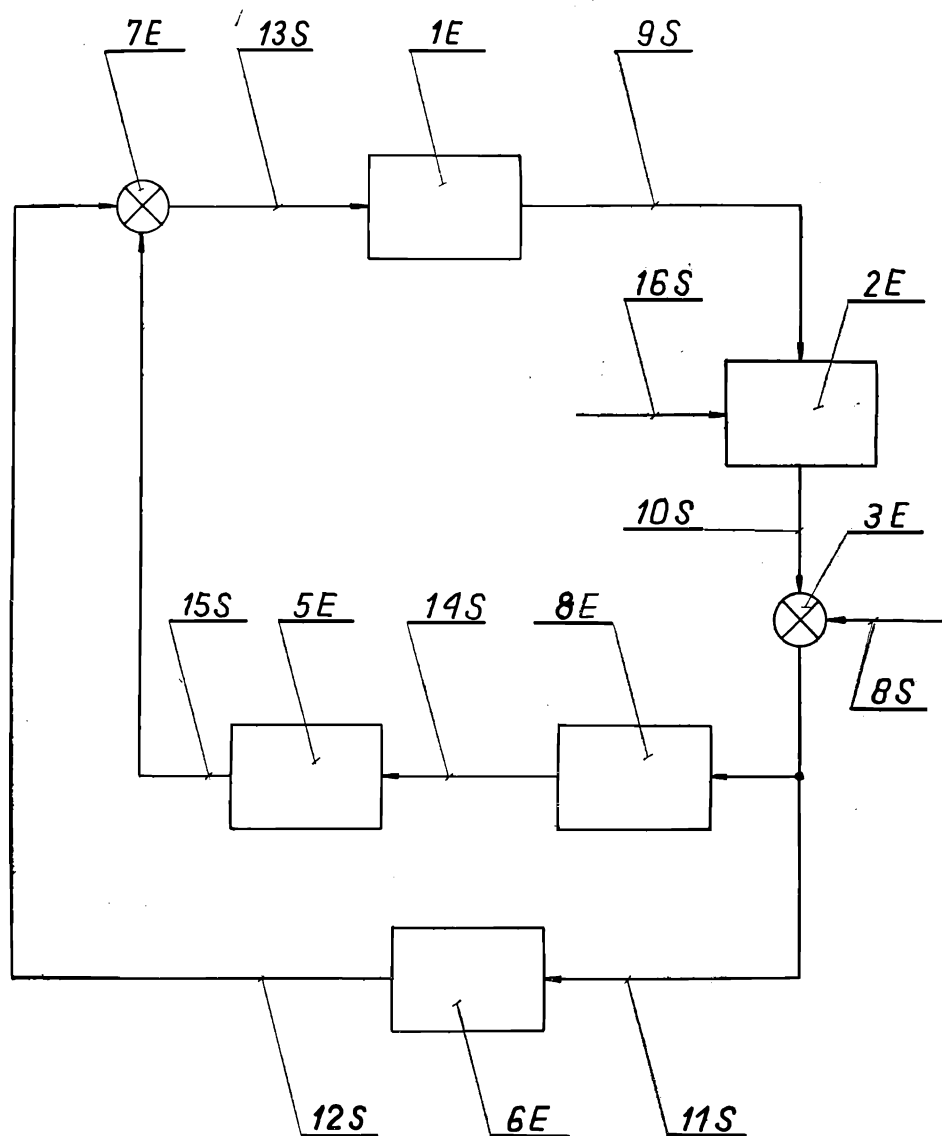


Fig. 4.

**Fig. 5**