

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227616**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **409473**

(22) Data zgłoszenia: **12.09.2014**

(51) Int.Cl.

**A24C 5/34 (2006.01)**

**G01B 11/02 (2006.01)**

**G01B 21/00 (2006.01)**

**G01N 21/47 (2006.01)**

**G01N 21/49 (2006.01)**

**G01N 21/89 (2006.01)**

**G01N 21/95 (2006.01)**

**G01N 21/952 (2006.01)**

(54) **Urządzenie pomiarowe i sposób pomiaru prętopodobnych artykułów  
wielosegmentowych przemysłu tytoniowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**14.03.2016 BUP 06/16**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**31.01.2018 WUP 01/18**

(73) Uprawniony z patentu:

**INTERNATIONAL TOBACCO MACHINERY  
POLAND SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Radom, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ROBERT STANIKOWSKI, Radom, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Jarosław Markieta**

**PL 227616 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest system urządzenie pomiarowe i sposób pomiaru prętopodobnych artykułów wielosegmentowych przemysłu tytoniowego.

W niniejszym dokumencie używane będzie określenie prętopodobny artykuł wielosegmentowy przemysłu tytoniowego. Pod tym pojęciem należy rozumieć wszelkie prętopodobne produkty i półprodukty przemysłu tytoniowego obejmujące sztabki filtrowe wielosegmentowe zawierające segmenty filtrowe, sztabki filtrowe wielosegmentowe zawierające segmenty filtrowe i dodatkowe elementy składowe zmieniające lub nadające artykułom aromat, sztabki filtrowe wielosegmentowe zawierające segmenty filtrowe i dodatkowe obiekty zmieniające właściwości filtrujące zastosowanych materiałów filtrujących, sztabki wielosegmentowe zawierające segmenty filtrowe jak i niefiltrowe, artykuły wielosegmentowe o zmniejszonej zawartości tytoniu oraz papierosy z doklejonym ustnikiem jednosegmentowym lub wielosegmentowym.

W trakcie procesu wytwarzania artykuły wielosegmentowe przemysłu tytoniowego jako półprodukty i gotowe produkty poddawane są kontroli jakościowej. Wśród sprawdzanych parametrów są parametry geometryczne obejmujące długość poszczególnych segmentów, długość całego produktu lub półproduktu, średnicę produktu lub półproduktu, wymiary dodatkowych obiektów, położenie dodatkowych elementów, itp..

Z publikacji US 2005/0054501A1 znane jest urządzenie pomiarowe do mierzenia właściwości artykułów przemysłu tytoniowego, zwłaszcza gotowych papierosów, oparte na pomiarze natężenia światła odbitego od artykułu lub przechodzącego przez artykuł, przy czym artykuły poruszają się poprzecznie do osi artykułów na transporterach bębnowych. Dokument WO2012/130402A1 przedstawia analogiczne rozwiązanie dla artykułów poruszających się w kierunku osiowym. Obydwa te rozwiązania nie zapewniają jednak dostatecznej dokładności pomiaru ze względu na możliwe zakłócenia odbioru promieniowania odbitego.

Z publikacji CN202057304U znane jest urządzenie do pomiaru szerokości liści tytoniu. Ujawnione urządzenie wykorzystuje system optyczny do oświetlania liści tytoniu wiązką światła skierowaną prostopadle do powierzchni liści i rejestrowania odbitego światła za pomocą kamery. System optyczny wykorzystuje zwierciadło półprzezroczyste.

Zadaniem stojącym przed niniejszym wynalazkiem jest opracowanie ulepszonych urządzenia pomiarowego i sposobu pomiaru.

Istotą wynalazku jest sposób pomiaru parametrów geometrycznych wielosegmentowego artykułu prętopodobnego przemysłu tytoniowego, za pomocą wiązki promieniowania elektromagnetycznego skierowanego w kierunku artykułu. Sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że za pomocą urządzenia odbierającego promieniowanie odbiera się promieniowanie emitowane przez wielosegmentowy artykuł przemysłu tytoniowego pod wpływem wzbudzenia wywołanego promieniowaniem o częstotliwości większej od promieniowania emitowanego, skierowanym na wielosegmentowy artykuł przemysłu tytoniowego, i generuje się sygnał odpowiadający odebranemu promieniowaniu. Ponadto w urządzeniu odbierającym promieniowanie lub za pomocą środków przetwarzania w układzie sterowania tego urządzenia przetwarza się sygnał odpowiadający promieniowaniu odebranemu przez urządzenie odbierające promieniowanie i na jego podstawie tworzy się obraz artykułu wielosegmentowego. Następnie za pomocą środków przetwarzania na podstawie różnicy natężenia promieniowania emitowanego przez wielosegmentowy artykuł przemysłu tytoniowego odwzorowanej na utworzonym obrazie określa się elementy geometryczne artykułu. Ponadto za pomocą środków przetwarzania na podstawie położenia elementów geometrycznych artykułu na obrazie określa się parametry geometryczne artykułu wielosegmentowego.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że za pomocą środków przetwarzania na podstawie położenia elementów geometrycznych artykułu na obrazie określa się długość lub średnicę segmentu lub długość lub średnicę artykułu wielosegmentowego.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że promieniowanie elektromagnetyczne skierowane na powierzchnię artykułu to promieniowanie w zakresie długości fal od 100 nm do 1500 nm.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że promieniowanie elektromagnetyczne skierowane na powierzchnię artykułu jest promieniowaniem w zakresie długości fal od 300 do 400 nm.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że promieniowanie elektromagnetyczne skierowane na powierzchnię artykułu jest promieniowaniem w zakresie długości fal od 630 do 650 nm.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie długości fal od 100 nm do 1500 nm.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że przed odebraniem promieniowania emitowanego przez artykuł wielosegmentowy filtruje się za pomocą filtra przepuszczającego pasmo promieniowania o szerokości zgodnej z pasmem fal promieniowania elektromagnetycznego emitowanego przez artykuł wielosegmentowy.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie długości fal od 440 nm do 450 nm.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie długości fal od 680 nm do 690 nm.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie długości fal od 730 nm do 740 nm.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie długości fal od 720 nm do 1500 nm.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że wielosegmentowy artykuł prętopodobny przemysłu tytoniowego zawiera segment mieszczący kapsułkę, a określanymi parametrami geometrycznymi jest położenie kapsułki w segmencie mieszczącym kapsułkę.

Ponadto sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że utworzony obraz jest obrazem cyfrowym, a środki przetwarzania to środki wykorzystujące mikroprocesor i cyfrowe przetwarzanie obrazu.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala na elastyczne dostosowanie urządzenia pomiarowego do dowolnych parametrów geometrycznych produktów lub półproduktów. Producent nie musi ponosić kosztów na wymianę urządzenia w przypadku zmiany wytwarzanych produktów.

Przedmiot wynalazku został pokazany w przykładach wykonania na rysunku, na którym:

fig. 1 przedstawia fragment maszyny obejmujący transportery bębnowe przenoszące artykuły wielosegmentowe,

fig. 2 przedstawia widok na artykuł wielosegmentowy na transporterze bębnowym,

fig. 3 i 4 przedstawiają pole widzenia urządzenia odbierającego obejmujące obraz artykułu z fig. 2,

fig. 5 przedstawia widok na inny artykuł wielosegmentowy na transporterze bębnowym,

fig. 6 i 7 przedstawiają pole widzenia urządzenia odbierającego obejmujące obraz artykułu z fig. 5,

fig. 8 przedstawia widok na papieros na transporterze bębnowym,

fig. 9 przedstawia pole widzenia urządzenia odbierającego obejmujące papieros z fig. 8.

Prętopodobne artykuły wielosegmentowe przemysłu tytoniowego są zwykle transportowane poprzecznie do ich osi, rzadziej wzdłuż ich osi, przy czym kontrola jakości artykułów może się odbywać w obydwu przypadkach. Transportowanie artykułów poprzecznie do ich osi może odbywać się na bębnach transportowych jak i na przenośnikach liniowych, przykładowo pasowych lub łańcuchowych. Fig. 1 przedstawia fragment maszyny do transportowania artykułów wielosegmentowych 1 na bębnach 2, 3 i 4, przy czym artykuły 1 są transportowane w rowkach 5, w których są trzymane podciśnieniowo, zwykle przy użyciu kilku otworów rozmieszczonych wzdłuż rowków 5. Przy bębnie 3 usytuowane jest źródło promieniowania 6, które wytwarza wiązkę promieniowania elektromagnetycznego oznaczoną jako 6A, skierowaną na powierzchnię boczną artykułu 1 zasadniczo prostopadle do osi X artykułu 1. Możliwe jest skierowanie wiązki promieniowania pod dowolnym kątem do osi X artykułu 1, a nawet wzdłuż tej osi, zarówno w przypadku transportowania poprzecznie do osi X jak i w kierunku zgodnie z osią X. Zastosowane promieniowanie 6A może mieć długość fal z zakresu zarówno widzialnego jak i niewidzialnego. Niektóre materiały stosowane w przemyśle tytoniowym pochłaniają promieniowanie i emitują promieniowanie oznaczone jako 7A o innej długości fal, które jest rejestrowane przez urządzenie odbierające promieniowanie 7, przykładowo kamerę.

Zarówno źródło promieniowania 6 jak i urządzenie odbierające promieniowanie 7 są połączone z układem sterowania 30 kontrolującym ich działanie poprzez wysyłanie i odbieranie sygnałów odpowiednio 31 i 32.

Fig. 2 przedstawia widok na artykuł wielosegmentowy 1 usytuowany w rowku 5 bębna 3, przy czym jest on pokazany tak jakby materiał owijkowy lub materiały owijkowe były przezroczyste i widoczne są wszystkie segmenty składowe 1 A, 1B, 1C i 1D. Zwykle w praktyce poszczególne segmenty składowe 1 A, 1B, 1C i 1D są niewidoczne z zewnątrz. Materiał owijkowy lub materiały owijkowe są przynajmniej częściowo przepuszczalne dla promieniowania elektromagnetycznego zarówno widzialnego jak i niewidzialnego. Fig. 3 przedstawia artykuł wielosegmentowy 1 tak jak „widzi” go

urządzenie odbierające promieniowanie 7 – pokazano pole widzenia 8 urządzenia odbierającego promieniowanie 7 wraz z obrazem P artykułu 1, przy czym jest to pole widzenia w kierunku zasadniczo prostopadłym do osi X artykułu 1. Urządzenie odbierające promieniowanie może być skierowane pod dowolnym kątem do osi X artykułu 1, a nawet poosiowo, zależnie od tego, jaka część artykułu ma zostać uwidoczniiona. Urządzenie odbierające promieniowanie 7 rejestruje promieniowanie 7A emitowane przez artykuł wielosegmentowy 1 w wyniku wzbudzenia cząsteczek materiału segmentów artykułu 1 promieniowaniem 6A. Zakropkowane w różnym stopniu obszary poszczególnych segmentów 1A, 1B, 1C i 1D przedstawiają różne natężenie promieniowania 7A emitowanego przez segmenty. Urządzenie odbierające promieniowanie (7) generuje sygnał 32 odpowiadający odebranemu promieniowaniu 7A i wysyła wygenerowany sygnał 32 do układu sterowania 30. Promieniowanie 7A może być również przetwarzane w urządzeniu odbierającym promieniowanie 7A. Sygnał 32 może być przetwarzany za pomocą środków przetwarzania 33 układu sterowania 30.

Promieniowanie 6A może mieścić się w zakresie długości fal od 100 nm do 1500 nm. W przypadku segmentów zawierających tytoń lub przetworzony tytoń korzystnie jest zastosować promieniowanie, którego długość fal będzie zawierała się w paśmie od 300 do 400 nm. Korzystnie jest również zastosować promieniowanie o długości fal z zakresu od 630 nm do 650 nm. Wyemitowane promieniowanie 7A może zawierać się w zakresie długości fal od 100 nm do 1500 nm. Promieniowanie 7A może składać się zarówno z promieniowania emitowanego przez segmenty 1A, 1B, 1C, 1D pod wpływem promieniowania 6A jak i z promieniowania będącego odbitym promieniowaniem 6A. Dla uniknięcia zakłóceń pomiaru można zastosować filtr, który przepuszcza pasmo promieniowania o szerokości zgodnej z pasmem promieniowania elektromagnetycznego emitowanego przez artykuł 1. Korzystnie odbiera się promieniowanie w zakresie długości fal od 440 nm do 450 nm, od 680 nm do 690 nm, od 730 nm do 740 nm i od 720 nm do 1500 nm.

Fig. 4 przedstawia takie samo pole widzenia 8 jak pokazano na fig. 3, przy czym dzięki zarejestrowanej różnicy promieniowania z segmentów 1A, 1B, 1C, 1D artykułu 1, na obrazie cyfrowym zapisanym w urządzeniu odbierającym promieniowanie lub w układzie sterowania tego urządzenia zostały naniesione linie 10, 11 i 12 stanowiące linie rozgraniczające między odpowiednio segmentami 1A i 1B, 1B i 1C oraz 1C i 1D. Mając określone położenie linii rozgraniczających 10 i 11 można dokładnie zmierzyć odległość z1 między tymi liniami tzn. między krawędziami segmentu będącą długością segmentu 1B. Podobnie można nanieść linie 21 i 22 ograniczające segment 1A w kierunku prostopadłym do linii 10, 11. Mając określone położenie linii 21 i 22 zgodnych z tworzącymi segmentu 1A można zmierzyć średnicę D1 tego segmentu. Do naniesienia linii rozgraniczających lub ograniczających zarys segmentu lub całego artykułu oraz do przetwarzania samego obrazu P można wykorzystać znane programy do obróbki obrazu stanowiące środki przetwarzania 33.

Fig. 5 przedstawia widok na artykuł wielosegmentowy 1' usytuowany w rowku 5 bębna 3, przy czym różni się on tym od artykułu 1, że w segmencie 1C' jest umieszczona kapsułka 9, przykładowo z substancją aromatyczną a ponadto segmenty 1B' i 1C' są wykonane z innego materiału niż segmenty 1B i 1C z fig. 2. Analogicznie jak w poprzednim przypadku na zarejestrowanym cyfrowym obrazie P' artykułu 1', dzięki istnieniu różnic w natężeniu promieniowania 7A z poszczególnych segmentów i elementów składowych artykułu 1', zostały naniesione linie 13 i 14 rozgraniczające odpowiednio segmenty 1B' i 1C' oraz 1C' i 1D, dzięki którym można określić długość z2 segmentu 1C'. Ponadto naniesiona została linia 15 ograniczająca kapsułkę 9, w tym przypadku jest to linia zbliżona do okręgu, przy czym dodatkowo naniesiono linię pionową 16 i linię poziomą 17 przecinające się w środku okręgu 15. Mając wyznaczony środek okręgu 15 i położenie linii rozgraniczającej 13 można określić odległość środka kapsułki 9 od lewej krawędzi segmentu 1C' oznaczoną jako z3. Na fig. 7 pokazana została również linia 18 ograniczająca lewostronnie segment 1A oraz cały artykuł 1', naniesienie linii 18 umożliwia określenie zarówno odległości z4 tzn. położenia lewej krawędzi segmentu 1C' jak i odległości z5 tzn. położenia kapsułki 9 od lewej krawędzi artykułu 1'.

Możliwe jest również zastosowanie opisu sposobu pomiaru do pomiaru parametrów geometrycznych materiału owijkowego, przykładowo można zmierzyć długość bibułki owijkowej części filtrowej lub tytoniowej artykułu. Na fig. 8 pokazany jest artykuł 1" w postaci papierosa z ustnikiem usytuowany w rowku bębna transportowego 3, przy czym widoczna jest część artykułu owinięta owijką ustnika 1F i część artykułu owinięta owijką części tytoniowej 1T. Fig. 9 przedstawia artykuł z fig. 8 w postaci obrazu P" tak jak jest widoczny dla urządzenia odbierającego promieniowanie w polu widzenia 8, przy czym podobnie różnica odbieranego promieniowania jest zaznaczona za pomocą kropkowania.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru parametrów geometrycznych wielosegmentowego artykułu prętopodobnego (1, 1', 1'') przemysłu tytoniowego, za pomocą wiązki promieniowania elektromagnetycznego (6A) skierowanego w kierunku artykułu (1, 1', 1''), **znamienny tym**, że za pomocą urządzenia odbierającego promieniowanie (7) odbiera się promieniowanie (7A) emitowane przez wielosegmentowy artykuł (1, 1', 1'') przemysłu tytoniowego pod wpływem wzbudzenia wywołanego promieniowaniem (6A), o częstotliwości większej od promieniowania (7A) emitowanego, skierowanym na wielosegmentowy artykuł (1, 1', 1'') przemysłu tytoniowego, i generuje się sygnał (32) odpowiadający odebranemu promieniowaniu (7A),  
  
w urządzeniu odbierającym promieniowanie (7) lub za pomocą środków przetwarzania (33) w układzie sterowania (30) tego urządzenia przetwarza się sygnał (32) odpowiadający promieniowaniu (7A) odebranemu przez urządzenie odbierające promieniowanie (7) i na jego podstawie tworzy się obraz (P, P', P'') artykułu wielosegmentowego (1, 1', 1''),  
  
za pomocą środków przetwarzania (33) na podstawie różnicy natężenia promieniowania emitowanego (7A) przez wielosegmentowy artykuł (1, 1', 1'') przemysłu tytoniowego odwzorowanej na utworzonym obrazie (P, P', P'') określa się elementy geometryczne artykułu (1, 1', 1''), po czym,  
  
za pomocą środków przetwarzania (33) na podstawie położenia elementów geometrycznych artykułu (1, 1', 1'') na obrazie (P, P', P'') określa się parametry geometryczne artykułu wielosegmentowego (1, 1', 1'').
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że za pomocą środków przetwarzania (33) na podstawie położenia elementów geometrycznych artykułu (1, 1', 1'') na obrazie (P, P', P'') określa się długość segmentu (1 A, 1B, 1 B', 1C', 1C, 1D, 1F, 1T) lub długość lub średnicę artykułu wielosegmentowego (1, 1', 1'').
3. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że promieniowanie elektromagnetyczne (6A) skierowane na powierzchnię artykułu (1, 1', 1'') to promieniowanie w zakresie długości fal od 100 nm do 1500 nm.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że promieniowanie elektromagnetyczne (6A) skierowane na powierzchnię artykułu (1, 1', 1'') jest promieniowaniem w zakresie długości fal od 300 do 400 nm.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że promieniowanie elektromagnetyczne (6A) skierowane na powierzchnię artykułu (1, 1', 1'') jest promieniowaniem w zakresie długości fal od 630 do 650 nm.
6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne (7A) w zakresie długości fal od 100 nm do 1500 nm.
7. Sposób według któregokolwiek z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienny tym**, że przed odebraniem promieniowania (7A) emitowanego przez artykuł wielosegmentowy (1, 1', 1'') filtruje się za pomocą filtra przepuszczającego pasmo promieniowania o szerokości zgodnej z pasmem fal promieniowania elektromagnetycznego emitowanego (7A) przez artykuł wielosegmentowy (1, 1', 1'').
8. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne (7A) w zakresie długości fal od 440 nm do 450 nm.
9. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne (7A) w zakresie długości fal od 680 nm do 690 nm.
10. Sposób według zastrz. 6 **znamienny tym**, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne (7A) w zakresie długości fal od 730 nm do 740 nm.
11. Sposób według zastrz. 6 **znamienny tym**, że odbiera się promieniowanie elektromagnetyczne (7A) w zakresie długości fal od 720 nm do 1500 nm.
12. Sposób według któregokolwiek z wcześniejszych zastrzeżeń od 1 do 11 **znamienny tym**, że wielosegmentowy artykuł prętopodobny (1, 1', 1'') przemysłu tytoniowego zawiera segment (1C') mieszczący kapsułkę (9), a określonymi parametrami geometrycznymi jest położenie kapsułki (9) w segmencie (1C') mieszczącym kapsułkę (9).

13. Sposób według któregokolwiek z wcześniejszych zastrzeżeń od 1 do 12 **znamienny tym**, że utworzony obraz (P, P', P'') jest obrazem cyfrowym, a środki przetwarzania (33) to środki wykorzystujące mikroprocesor i cyfrowe przetwarzanie obrazu.

## Rysunki

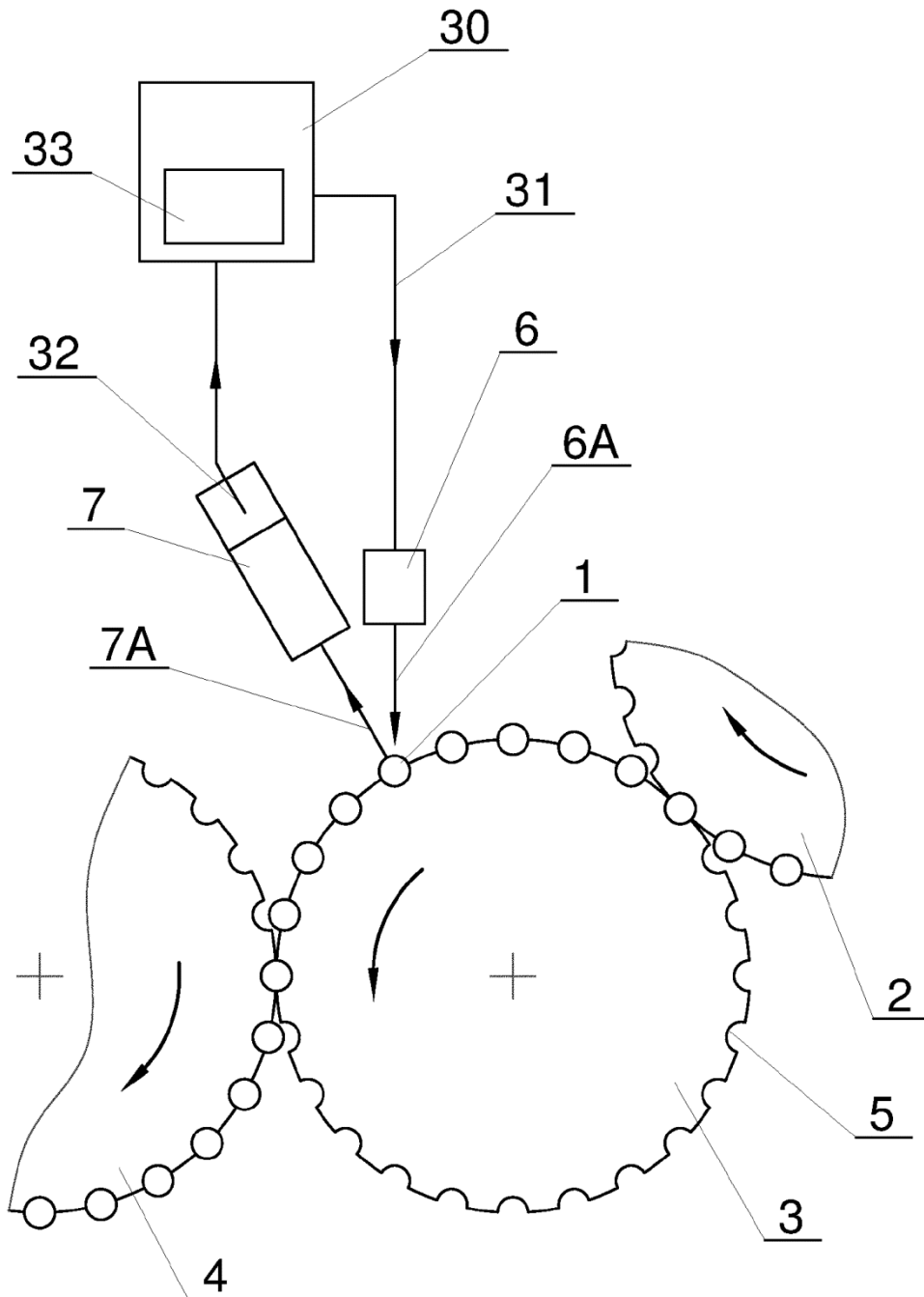


Fig. 1

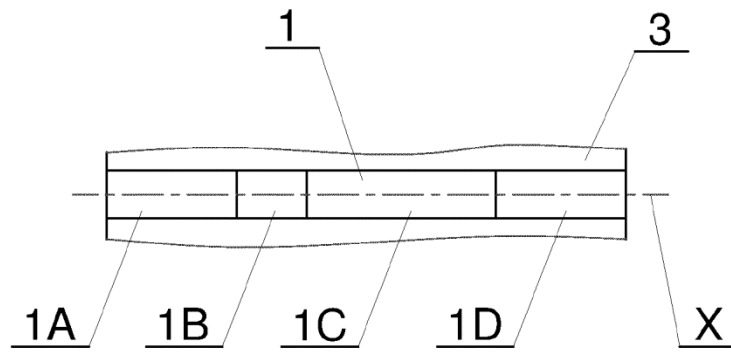


Fig. 2

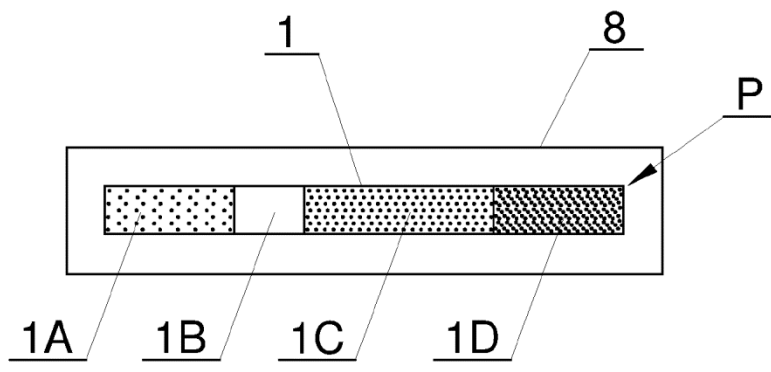


Fig. 3

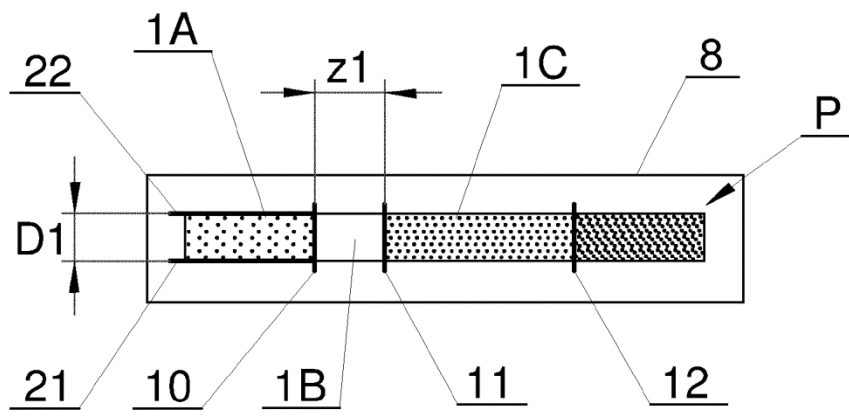


Fig. 4

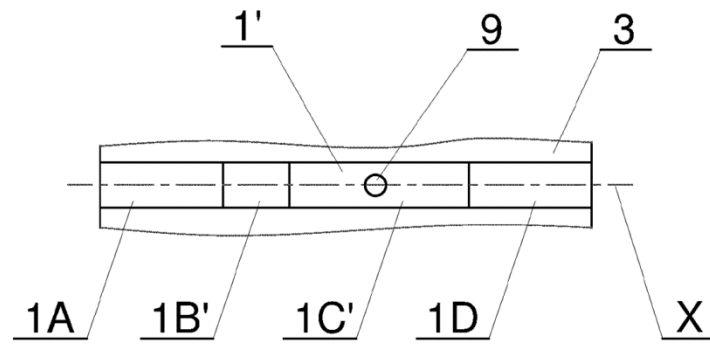


Fig. 5

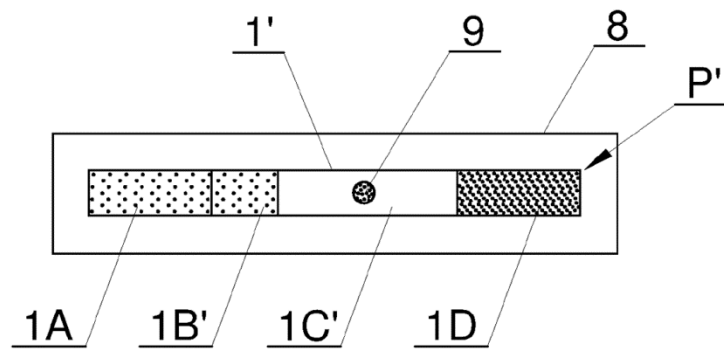


Fig. 6

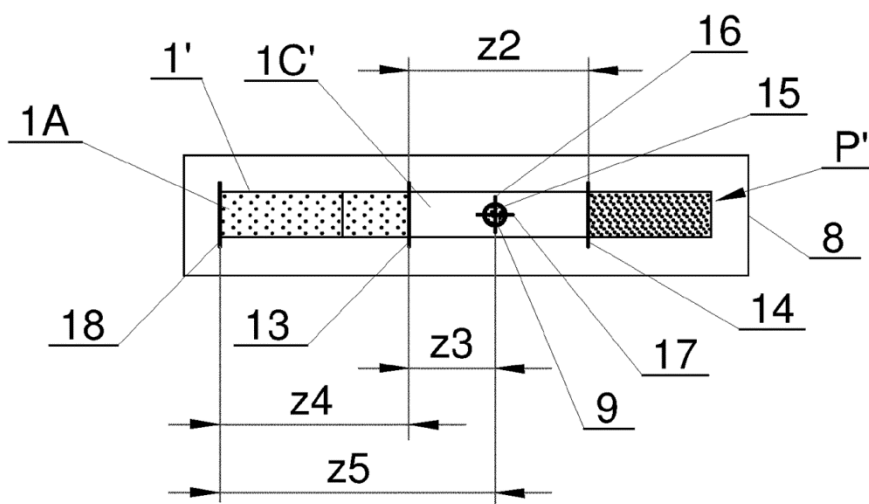


Fig. 7

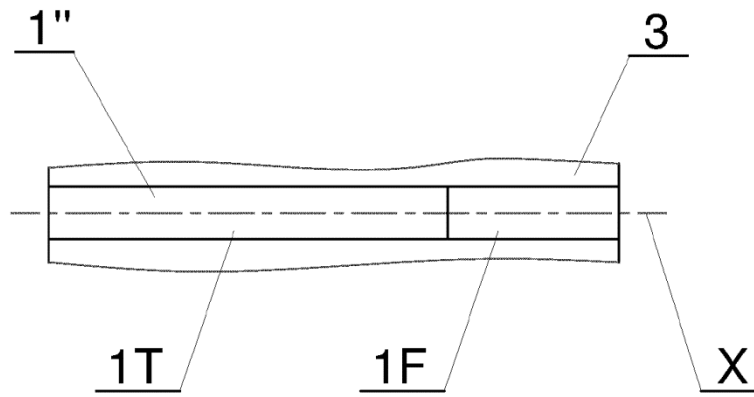


Fig. 8

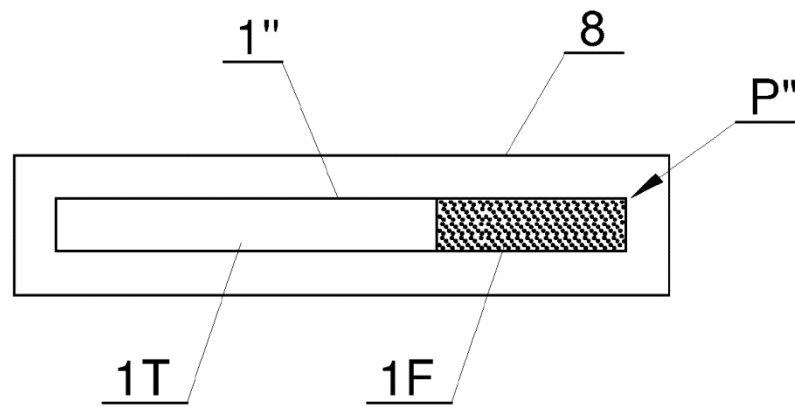


Fig. 9

