

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243882 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438818**

(22) Data zgłoszenia: **2021.08.26**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.02.27 BUP 09/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.10.23 WUP 43/2023**

(51) MKP:

H01R 4/18 (2006.01)

H01R 4/2495 (2018.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**ERKO SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA
KOMANDYTOWA, Jonkowo, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**PIOTR KOWALEWSKI, Olsztyn, PL
JAKUB TYBURSKI, Godki, PL
TADEUSZ KNYCH, Kraków, PL
ANDRZEJ MAMALA, Kraków, PL
PAWEŁ KWAŚNIEWSKI, Sułków, PL
GRZEGORZ KIESIEWICZ, Kraków, PL
WOJCIECH ŚCIEŻOR, Kraków, PL
KINGA KORZEŃ, Kraków, PL
SZYMON KORDASZEWSKI,
Zadole Kosmolowskie, PL
MAŁGORZATA ZASADZIŃSKA, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Anna Górską, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych, zwłaszcza emaliowanych

PL 243882 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest złączka do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych, zwłaszcza emaliowanych.

Wynalazek rozwiązuje problem technologiczny dotyczący zaprasowywania aluminiowych przewodów izolowanych z wykorzystaniem złączek wyposażonych w ostrza służące do przebijania ich izolacji. Obecnie złączki wyposażone są w tradycyjnie wykonywane ostrza o standardowej budowie (nie posiadające gradientowych ostrzy oraz fazowania krawędzi zewnętrznej złączki), które powodują występowanie szeregu problemów technologicznych związanych z ich zastosowaniem do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych. Problemy te to fakt przewężenia przewodu nawojowego w procesie zaprasowywania na wyjściu ze złączki, co w połączeniu z dużą deformacją przewodu powoduje w praktyce występowanie dwóch rodzajów defektów, tj. ograniczenia czynnego elektrycznie oraz mechanicznie przekroju poprzecznego przewodu oraz istotne zmniejszenie możliwości przeginania przewodów izolowanych po zaprasowaniu złączki.

Przykładowo z publikacji nr US4558915A znana jest złączka zawierająca dwa ramiona połączone elementem dającym się zginać, parę zębów skierowanych zasadniczo prostopadłe do powierzchni ramion oraz ostrza w formie listew i szczelin rozmieszczone poprzecznie na ramionach złączki i zasadniczo prostopadłe do powierzchni złączki. Listwy mają zaostrome krawędzie tak, aby przecinały izolację przewodów łączonych za pomocą złączki.

Z kolei ze zgłoszenia patentowego nr US2604508A znana jest złączka tulejowa zawierająca otwór do wprowadzenia izolowanego przewodu oraz na powierzchni wewnętrznej otworu ostrza w formie ostrosłupów o podstawie kwadratu, przy czym rozmiary ostrzy są na całej złączce takie same, a ich podstawy stykają się.

Natomiast brytyjskie zgłoszenie GB1407756A ujawnia złączkę posiadającą element bazowy wyposażony w rowki oraz w grzbiety lub zęby umieszczone w tych rowkach i wystające z nich. Grzbiety i zęby są tak umieszczone, aby przecinać lub przebijać izolację przewodów elektrycznych, zarówno zęby, jak i grzbiety ujawnione w tym rozwiązaniu są równej wysokości.

Ponadto z publikacji nr GB1371208A znana jest złączka mająca kształt litery U, posiadająca wiele zębów o kształcie zasadniczo stożkowym i rozmieszczeniu takim, by zęby nie stykały się.

Jak wspomniano złączki wyposażone w tradycyjnie wykonywane ostrza o standardowej budowie powodują występowanie szeregu problemów technologicznych, a mianowicie ograniczają czynny elektrycznie oraz mechanicznie przekrój łączonych przewodów oraz istotnie zmniejszają jego wytrzymałość na przeginanie.

Istotą wynalazku jest złączka do aluminiowych przewodów izolowanych w postaci korpusu zaopatrzonego w ostrza, taka, że wysokość ostrzy jest gradientowa, przy czym ostrza o najmniejszej wysokości usytuowane są najbliżej bocznych krawędzi korpusu, przy czym wysokość ostrzy najniższych jest mniejsza o od 5 do 20% od wysokości ostrzy najwyższych oraz tym, że krawędzie korpusu umieszczone są względem płaszczyzny korpusu pod kątem od 15° do 45° wymiarując od powierzchni ostrzy.

Korzystnie krawędzie złączki mają kształt fazy obejmującej połowę grubości korpusu złączki.

Korzystnie krawędzie mają kształt wyoblony.

Korzystnie korpus ma kształt zewnętrznej tulei oraz wewnętrznej tulei zapatrzonej w ostrza, a tuleja wewnętrzna zamocowana jest w tulei zewnętrznej za pomocą punktowego zagniecenia.

Korzystnie korpus ma kształt płaskownika wygiętego w kształt litery U.

Korzystnie ostrza mają kształt szeregu listew w kształcie odwróconej litery V.

Korzystnie ostrza mają kształt ostrosłupów o przekroju w kształcie odwróconej litery V.

Korzystnie ostrza mają kształt ostrosłupów o podstawie w kształcie zbliżonym do rombu.

Korzystnie złączka wykonana jest z jednego lub więcej połączonych ze sobą modułów.

Rozwiązanie według wynalazku dotyczy, po pierwsze, zastosowania gradientowego, a mianowicie o zróżnicowanej wysokości, układu ostrzy na powierzchni wewnętrznej złączek oraz modyfikacji krawędzi zewnętrznej złączek ograniczającej możliwość uszkodzenia przewodu nawojowego na wyjściu ze złączki podczas jego przeginania. Korzystnie różnica w wysokości ostrzy na długości złączki wynosi minimum 20%, przy czym ostrza o mniejszej wysokości muszą być zlokalizowane przy zewnętrznej krawędzi złączki, natomiast ostrza o większej wysokości powinny znajdować się pomiędzy nimi. Korzystnie jest również, aby fazowanie krawędzi zewnętrznej złączki znajdowało się od strony wyjścia przewodu ze złączki i aby jego kąt nie był mniejszy niż 45° wymiarując od strony powierzchni ostrzy.

Rozwiązanie według wynalazku w przykładach wykonania przedstawiono na załączonym rysunku, na którym:

- Fig. 1 przedstawia złączkę w pierwszym przykładzie wykonania w widoku izometrycznym,
- Fig. 2 przedstawia złączkę w pierwszym przykładzie wykonania w widoku z przodu,
- Fig. 3 przedstawia przekrój AA z fig. 2,
- Fig. 4 przedstawia szczegół B z fig. 3,
- Fig. 5 przedstawia złączkę w drugim przykładzie wykonania w widoku izometrycznym,
- Fig. 6 przedstawia złączkę w drugim przykładzie wykonania w widoku z przodu,
- Fig. 7 przedstawia przekrój CC z fig. 6,
- Fig. 8 przedstawia szczegół D z fig. 7,
- Fig. 9 przedstawia złączkę w trzecim przykładzie wykonania w widoku izometrycznym,
- Fig. 10 przedstawia złączkę w trzecim przykładzie wykonania w widoku z przodu,
- Fig. 11 przedstawia złączkę w trzecim przykładzie wykonania w widoku z góry,
- Fig. 12 przedstawia przekrój EE z fig. 11,
- Fig. 13 przedstawia szczegół F z fig. 12,
- Fig. 14 przedstawia złączkę w czwartym przykładzie wykonania w widoku izometrycznym,
- Fig. 15 przedstawia złączkę w czwartym przykładzie wykonania w widoku z przodu,
- Fig. 16 przedstawia przekrój GG z fig. 15,
- Fig. 17 przedstawia przekrój HH z fig. 16,
- Fig. 18 przedstawia szczegół I z fig. 16,
- Fig. 19 przedstawia złączkę w piątym przykładzie wykonania w widoku izometrycznym,
- Fig. 20 przedstawia złączkę w piątym przykładzie wykonania w widoku z przodu,
- Fig. 21 przedstawia przekrój JJ z fig. 20,
- Fig. 22 przedstawia szczegół K z fig. 21,
- Fig. 23 przedstawia szczegół L z fig. 19,
- Fig. 24 przedstawia złączkę w szóstym przykładzie wykonania w widoku izometrycznym,
- Fig. 25 przedstawia złączkę w szóstym przykładzie wykonania w widoku z przodu,
- Fig. 26 przedstawia przekrój MM z fig. 25,
- Fig. 27 przedstawia szczegół N z fig. 26,
- Fig. 28 przedstawia szczegół O z fig. 24,
- Fig. 29 przedstawia złączkę w siódmym przykładzie wykonania w widoku izometrycznym,
- Fig. 30 przedstawia przekrój PP z fig. 29,
- Fig. 31 przedstawia złączkę w siódmym przykładzie wykonania w widoku z góry,
- Fig. 32 przedstawia przekrój QQ z fig. 31,
- Fig. 33 przedstawia szczegół R z fig. 29,
- Fig. 34 przedstawia złączkę w ósmym przykładzie wykonania w widoku izometrycznym,
- Fig. 35 przedstawia złączkę w ósmym przykładzie wykonania w widoku z przodu,
- Fig. 36 przedstawia przekrój SS z fig. 35,
- Fig. 37 przedstawia szczegół T z fig. 34,
- Fig. 38 przedstawia szczegół U z fig. 36,
- Fig. 39 przedstawia złączkę w dziewiątym przykładzie wykonania w widoku izometrycznym,
- Fig. 40 przedstawia przekrój W z fig. 39,
- Fig. 41 przedstawia przekrój WW z fig. 40,
- Fig. 42 przedstawia przekrój XX z fig. 41,
- Fig. 43 przedstawia szczegół Y z fig. 39.

Rozwiązanie według wynalazku przedstawiono na rysunkach w dziewięciu przykładach wykonania.

W pierwszym przykładzie wykonania złączka przeznaczona do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych przedstawiona na Fig. 1–4 zawiera korpus **1** w postaci zewnętrznej tulei **2** oraz wewnętrznej tulei **3**. W wewnętrznej tulei **3** znajdują się ostrza **4** przeznaczone do przebijania warstwy izolacji aluminiowych przewodów w trakcie zaciskania złączki. Ostrza **4** mają postać szeregu listew o przekroju w kształcie odwróconej litery V. Wysokość ostrzy **4** znajdujących się w wewnętrznej tulei **3** jest gradientowa, przy czym ostrza najniższe **5** występują najbliżej krawędzi **7**, **8**, natomiast ostrza najwyższe **6** znajdują się w środkowej części **9** tulei wewnętrznej **3**. Wysokość ostrzy najniższych **5** jest niższa o 20% od wysokości ostrzy najwyższych **6**. Tuleja wewnętrzna **3** zamocowana jest w tulei zewnętrznej **2** za pomocą punktowego zagniecenia tworzącego lokalne odkształcenie **10** na powierzchni

tulei zewnętrznej 2. Tuleja zewnętrzna 2 oraz tuleja wewnętrzna 3 posiadają krawędzie 7, 8 w postaci fazy, która obejmuje nie mniej niż połowę grubości złączki, a jej kąt wynosi 45° wymiarując od powierzchni, na której znajdują się ostrza 4.

W drugim przykładzie wykonania złączka przeznaczona do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych przedstawiona na Fig. 5–8 zawiera korpus 1 w postaci zewnętrznej tulei 2 oraz wewnętrznej tulei 3. Tuleja zewnętrzna 2 posiada dwa moduły 11, 12. W jednym z modułów 11 umieszczona jest tuleja wewnętrzna 3. W wewnętrznej tulei 3 znajdują się ostrza 4 przeznaczone do przebijania warstwy izolacji aluminiowych przewodów w trakcie zaciskania złączki. Ostrza 4 mają postać szeregu listew o przekroju w kształcie odwróconej litery V. Wysokość ostrzy 4 znajdujących się w wewnętrznej tulei 3 jest gradientowa, przy czym ostrza o najmniejszej wysokości 5 występują najbliżej krawędzi 7, 8, natomiast najwyższe ostrza 6 znajdują się w środkowej części 9 tulei wewnętrznej 3. Wysokość ostrzy najniższych 5 jest niższa o 20% od wysokości ostrzy najwyższych 6. Tuleja wewnętrzna 3 zamocowana jest w tulei zewnętrznej 2 za pomocą punktowego zagniecenia tworzącego lokalne odkształcenie 10 na powierzchni tulei zewnętrznej 2. Tuleja zewnętrzna 2 oraz tuleja wewnętrzna 3 posiadają boczne krawędzie 7, 8 w postaci fazy, która obejmuje nie mniej niż połowę grubości złączki, a jej kąt wynosi 45° wymiarując od powierzchni, na której znajdują się ostrza 4. Taka złączka pozwala na łączenie różnych przewodów, w tym przewodów aluminiowych izolowanych i nieizolowanych.

W trzecim przykładzie wykonania złączka przeznaczona do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych przedstawiona na rysunku Fig. 9–13 zawiera korpus 1 w postaci płaskownika wygiętego w kształt litery U, który na swojej wewnętrznej powierzchni 14 posiada ostrza 4, w postaci szeregu listew o przekroju w kształcie odwróconej litery V. Wysokość ostrzy 4 jest gradientowa, przy czym najniższe ostrza 5 występują najbliżej bocznych krawędzi 7, 8 natomiast najwyższe ostrza 6 znajdują się w środkowej części 13 powierzchni wewnętrznej złączki 14. Wysokość ostrzy najniższych 5 jest niższa o 5% od wysokości ostrzy najwyższych 6. Złączka posiada również boczne krawędzie 7, 8 w postaci fazy, która obejmuje połowę grubości złączki a jej kąt wynosi 15° wymiarując od powierzchni, na której znajdują się ostrza 4.

W czwartym przykładzie wykonania złączka przeznaczona do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych przedstawiona na rysunku Fig. 14–18 zawiera podwójny korpus 1 w postaci płaskownika wygiętego w kształt litery U, który w środkowej części zaopatrzony jest w przewężenie 15 dzielące złączkę na dwa moduły 11, 12, a na swojej wewnętrznej powierzchni 14 posiada ostrza 4, w postaci szeregu listew o przekroju w kształcie odwróconej litery V. Wysokość ostrzy 4 jest gradientowa, przy czym najniższe ostrza 5 występują najbliżej bocznych krawędzi 7, 8 oraz w pobliżu przewężenia 15, natomiast najwyższe ostrza 6 znajdują się w środkowych częściach 13 powierzchni wewnętrznej obydwu modułów złączki 11, 12. Wysokość ostrzy najniższych 5 jest niższa o 5% od wysokości ostrzy najwyższych 6. Złączka posiada również boczne krawędzie 7, 8 w postaci fazy, która obejmuje połowę grubości złączki a jej kąt wynosi 15° wymiarując od powierzchni, na której znajdują się ostrza 4.

W piątym przykładzie wykonania złączka przeznaczona do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych przedstawiona na rysunku Fig. 19–23 zawiera korpus 1 w postaci płaskownika wygiętego w kształt litery U, który na swojej wewnętrznej powierzchni 14 posiada ostrza 4 w postaci ostrosłupów o podstawie w kształcie zbliżonym do rombu oraz o przekroju w kształcie odwróconej litery V. Wysokość ostrzy 4 znajdujących się na wewnętrznej powierzchni złączki 14 jest gradientowa, przy czym ostrza o najmniejszej wysokości 5 znajdują się najbliżej bocznych krawędzi 7, 8, natomiast ostrza najwyższe 6 znajdują się w środkowej części 13 powierzchni wewnętrznej złączki 14. Wysokość ostrzy najniższych 5 jest niższa o 18% od ostrzy najwyższych 6. Złączka posiada również boczne krawędzie 7, 8 w postaci fazy, która obejmuje połowę grubości złączki a jej kąt wynosi 15° wymiarując od powierzchni, na której znajdują się ostrza 4.

W szóstym przykładzie wykonania złączka przeznaczona do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych przedstawiona na rysunku Fig. 24–28 zawiera korpus 1 w postaci dwóch płaskowników wygiętych w kształt liter U połączonych grzbietami 20, które na swojej wewnętrznej powierzchni 14 posiadają ostrza 4 w postaci ostrosłupów o podstawie w kształcie zbliżonym do rombu oraz o przekroju w kształcie odwróconej litery V. Wysokość ostrzy 4 znajdujących się na wewnętrznych powierzchniach płaskowników 14 jest gradientowa, przy czym ostrza o najmniejszej wysokości 5 znajdują się najbliżej ich bocznych krawędzi 7, 8, natomiast ostrza najwyższe 6 znajdują się w środkowej części powierzchni wewnętrznej obydwu płaskowników 14. Wysokość ostrzy najniższych 5 jest niższa o 20% od ostrzy najwyższych 6. Złączka posiada również boczne krawędzie 7, 8 w postaci fazy, która obejmuje połowę grubości płaskownika a jej kąt wynosi 15° wymiarując od powierzchni, na której znajdują się ostrza 4.

W siódmym przykładzie wykonania złączka przeznaczona do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych przedstawiona na rysunku Fig. 29–33 zawiera podwójny korpus **1** w postaci płaskownika wygiętego w kształt litery U, który zaopatrzony jest w przewężenie **15**, dzielące złączkę na dwa moduły **11**, **12**. Każdy z modułów **11**, **12** na swojej wewnętrznej powierzchni **14** posiada ostrza **4** w postaci ostrosłupów o podstawie w kształcie zbliżonym do rombu oraz o przekroju w kształcie odwróconej litery V. Wysokość ostrzy **4** znajdujących się na wewnętrznej powierzchni każdego z modułów **11**, **12** złączki jest gradientowa, przy czym ostrza o najmniejszej wysokości **5** znajdują się najbliżej bocznych krawędzi **7**, **8** złączki oraz w pobliżu przewężenia **15**, natomiast ostrza najwyższe **6** znajdują się w środkowych częściach powierzchni wewnętrznej **13** każdego z modułów złączki. Wysokość ostrzy najniższych **5** jest niższa o 20% od ostrzy najwyższych **6**. Złączka posiada również boczne krawędzie **7**, **8** w postaci fazy, która obejmuje połowę grubości złączki a jej kąt wynosi 15° wymiarując od powierzchni, na której znajdują się ostrza **4**.

W ósmym przykładzie wykonania złączka przeznaczona do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych przedstawiona na rysunku Fig. 34–38 zawiera korpus **1** w postaci płaskownika wygiętego w kształt litery U, w środkowej części zaopatrzonego w przetłoczenie **17** przy czym górne ramiona złączki **16** wygięte są do wewnątrz złączki o kąt 48° . Złączka na swojej wewnętrznej powierzchni **14** po obu stronach przetłoczenia **17** posiada ostrza **4** w postaci pojedynczych ostrosłupów o przekroju w kształcie odwróconej litery V. Wysokość ostrzy **4** znajdujących się na wewnętrznej powierzchni **14** złączki jest gradientowa, przy czym ostrza o najmniejszej wysokości **5** znajdują się najbliżej bocznych krawędzi **7**, **8** oraz w pobliżu przetłoczenia **17**, natomiast ostrza najwyższe **6** znajdują się w środkowych częściach **13** obydwu części powierzchni wewnętrznej złączki utworzonych przez przetłoczenie **17**. Wysokość ostrzy najniższych **5** jest niższa o 5% od ostrzy najwyższych **6**. Złączka posiada również odpowiednio ukształtowane boczne krawędzie **7**, **8** w postaci fazy, która obejmuje połowę grubości złączki, a jej kąt wynosi 15° wymiarując od powierzchni, na której znajdują się ostrza **4**. Faza obejmuje tylko część bocznych krawędzi **7**, **8**.

W dziewiątym przykładzie wykonania złączka przeznaczona do łączenia aluminiowych przewodów izolowanych przedstawiona na rysunku Fig. 39–43 zawiera podwójny korpus **1** w postaci płaskownika wygiętego w kształt litery U zawierającego przewężenie **15** i separator **21**, przy czym górne ramiona **16** złączki wygięte są do wewnątrz złączki o kąt 48° , a segmenty **18**, **19** złączki po obu stronach przewężenia **15** w swojej środkowej części zawierają przetłoczenie **17**. Wszystkie cztery części złączki oddzielone przetłoczeniami **17** i przewężeniem **15**, na swojej wewnętrznej powierzchni **14** posiadają ostrza **4** w postaci pojedynczych ostrosłupów o przekroju w kształcie odwróconej litery V. Wysokość ostrzy **4** znajdujących się na wewnętrznej powierzchni złączki **14** jest gradientowa, przy czym ostrza o najmniejszej wysokości **5** znajdują się najbliżej bocznych krawędzi **7**, **8** oraz w pobliżu przetłoczeń **17** i przewężenia **15**, natomiast ostrza najwyższe **6** znajdują się w środkowych częściach **13** powierzchni wewnętrznej każdej części złączki utworzonej przez przetłoczenia **17** lub przewężenie **15**. Wysokość ostrzy najniższych **5** jest niższa o 5% od ostrzy najwyższych **6**. Złączka posiada również odpowiednio ukształtowane boczne krawędzie **7**, **8** w postaci wyoblenia, które obejmuje połowę grubości złączki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych w postaci korpusu zaopatrzonego w ostrza, **znamienna tym**, że wysokość ostrzy (4) jest gradientowa, przy czym ostrza (5) o najmniejszej wysokości usytuowane są najbliżej bocznych krawędzi (7, 8) korpusu (1), przy czym wysokość ostrzy najniższych (5) jest mniejsza o od 5 do 20% od wysokości ostrzy najwyższych (6) oraz tym, że krawędzie (7, 8) korpusu (1) umieszczone są względem płaszczyzny korpusu (1) pod kątem od 15° do 45° wymiarując od powierzchni ostrzy (4).
2. Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że krawędzie (7, 8) mają kształt fazy obejmującej nie mniej niż połowę grubości korpusu (1) złączki.
3. Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że krawędzie mają kształt wyobloni.
4. Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że korpus (1) ma kształt zewnętrznej tulei (2) oraz wewnętrznej tulei (3) zapatrzonych w ostrza (4), a tuleja wewnętrzna (3) zamocowana jest w tulei zewnętrznej (2) za pomocą punktowego zagniecenia (10).

5. Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że korpus (1) ma kształt płaskownika wygiętego w kształt litery U.
6. Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ostrza (4) mają kształt szeregu listew w kształcie odwróconej litery V.
7. Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ostrza (4) mają kształt ostrosłupów o przekroju w kształcie odwróconej litery V.
8. Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ostrza (4) mają kształt ostrosłupów o podstawie w kształcie zbliżonym do rombu.
9. Złączka do aluminiowych przewodów izolowanych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wykonana jest z jednego lub więcej połączonych ze sobą modułów.

Rysunki

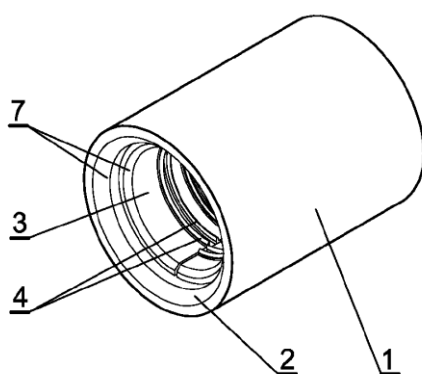


Fig.1

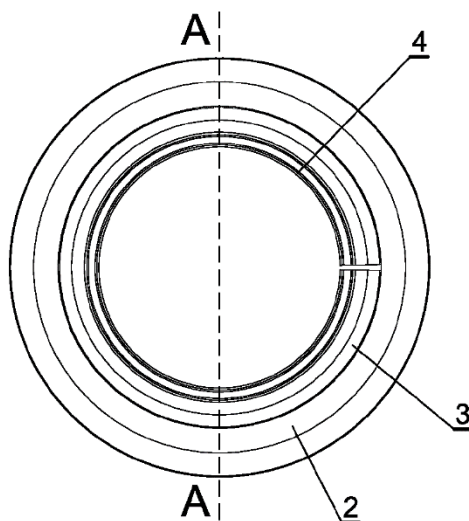


Fig.2

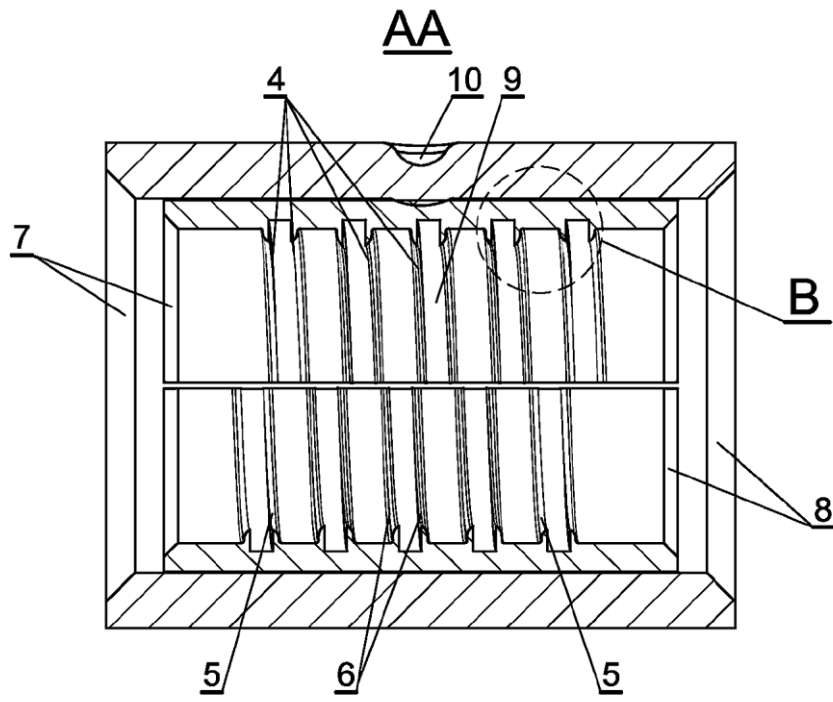


Fig.3

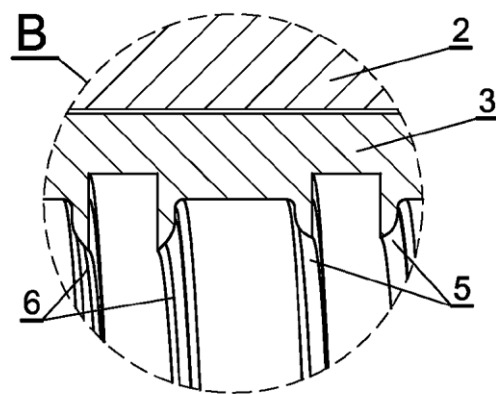


Fig.4

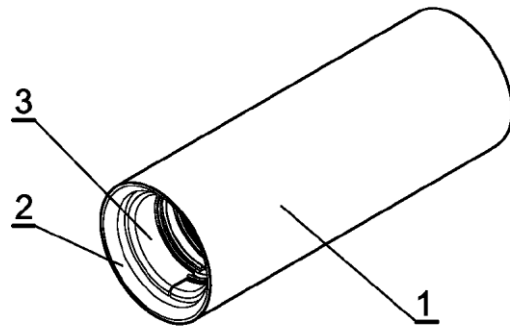


Fig.5

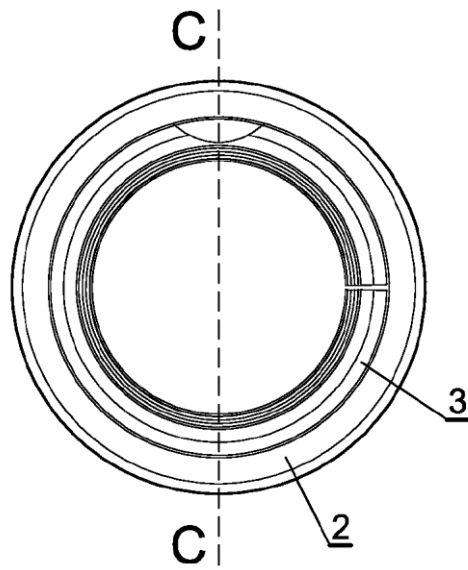


Fig.6

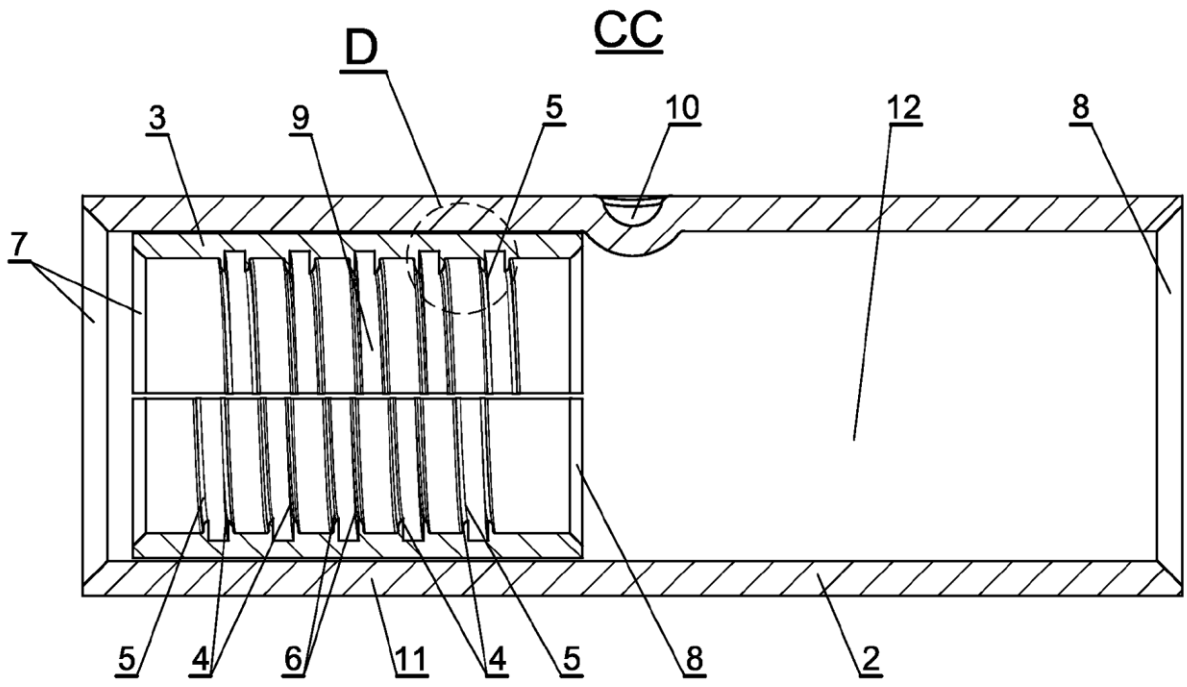


Fig.7

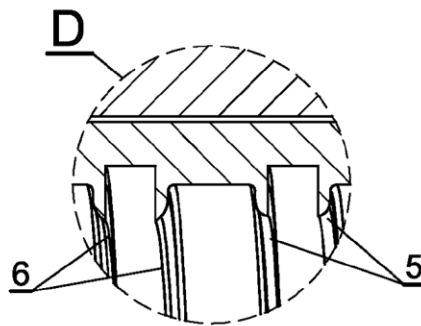


Fig.8

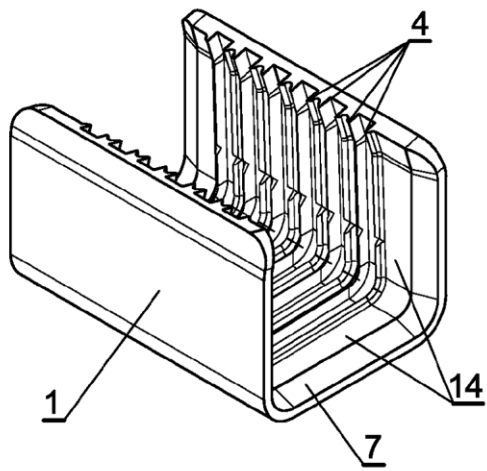


Fig.9

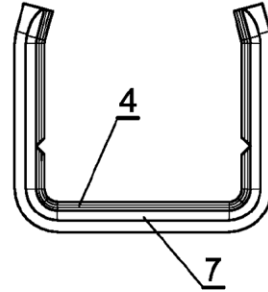


Fig.10

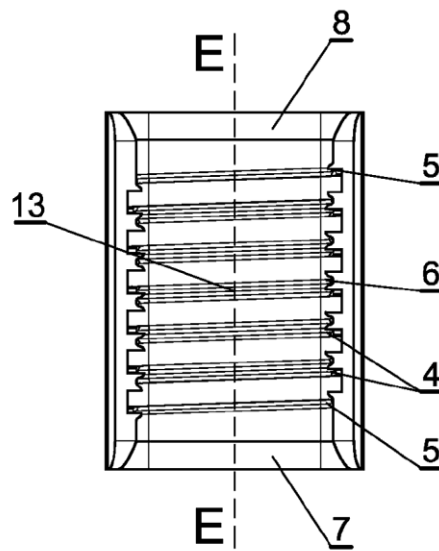
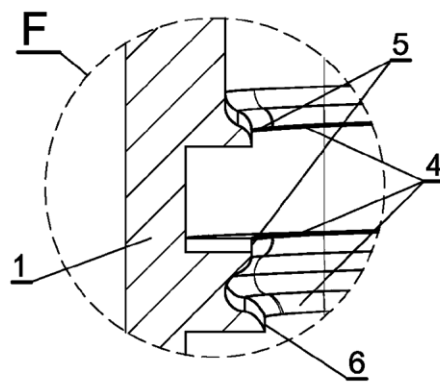
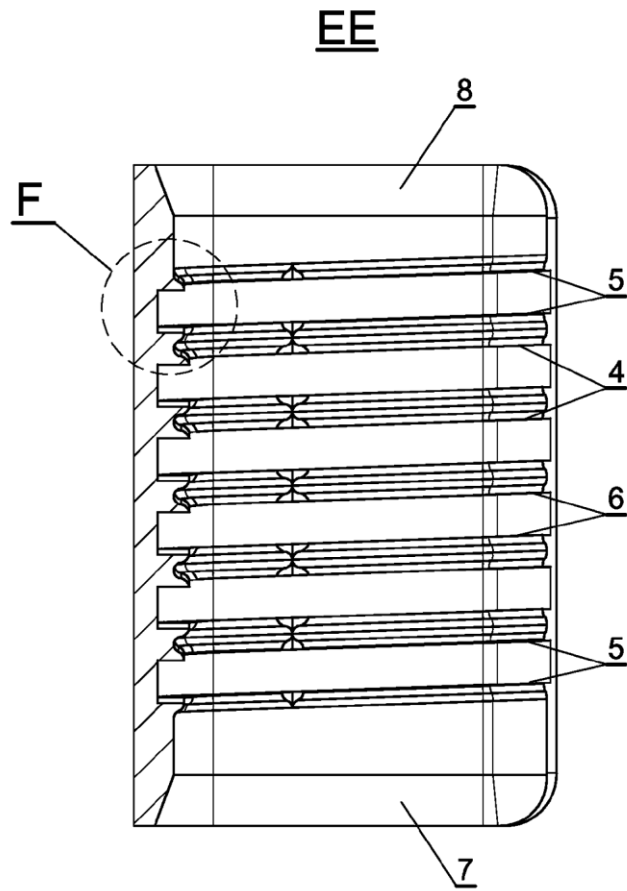


Fig.11



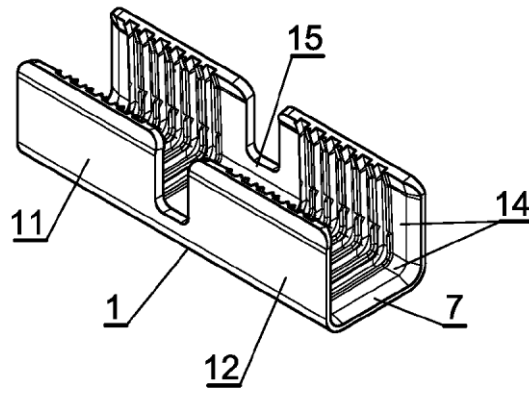


Fig. 14

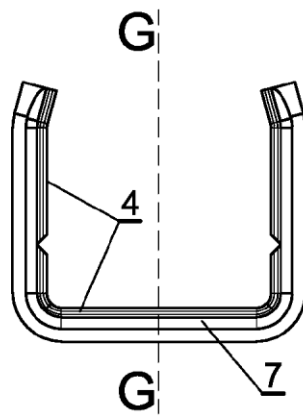


Fig. 15

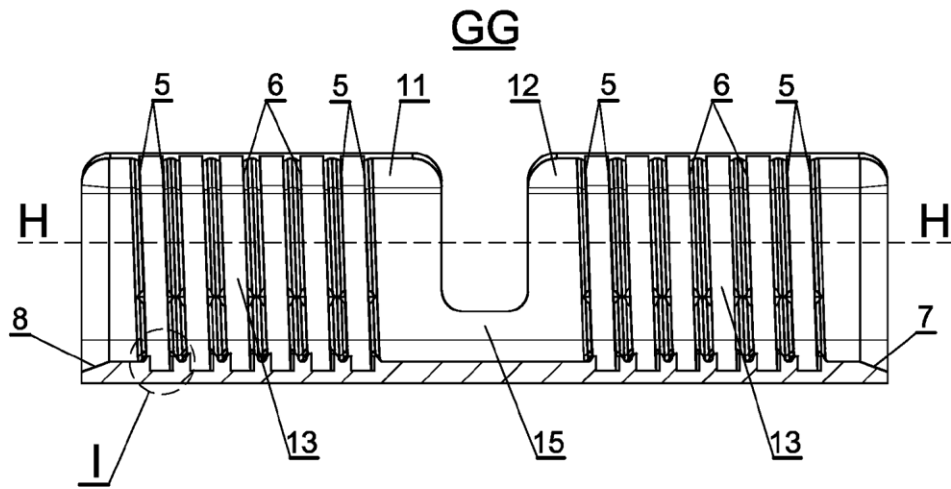


Fig.16

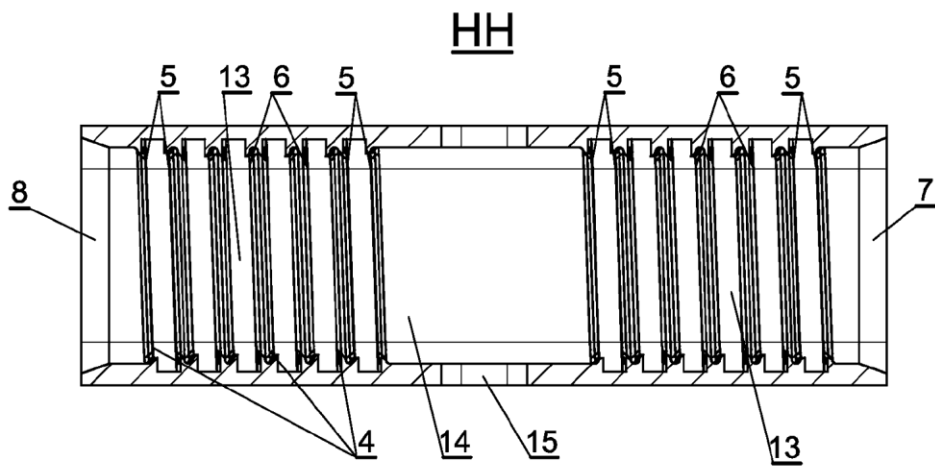


Fig.17

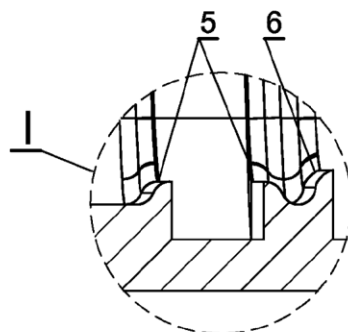


Fig.18

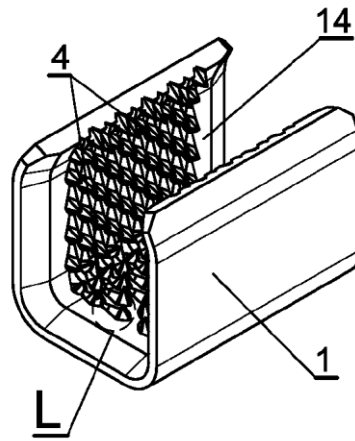


Fig.19

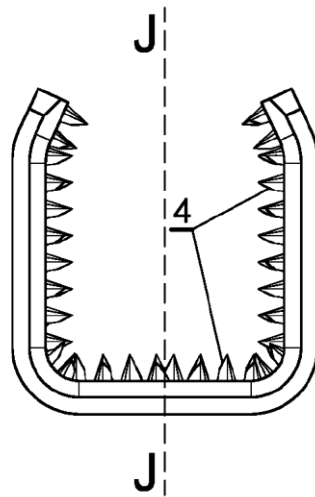


Fig.20

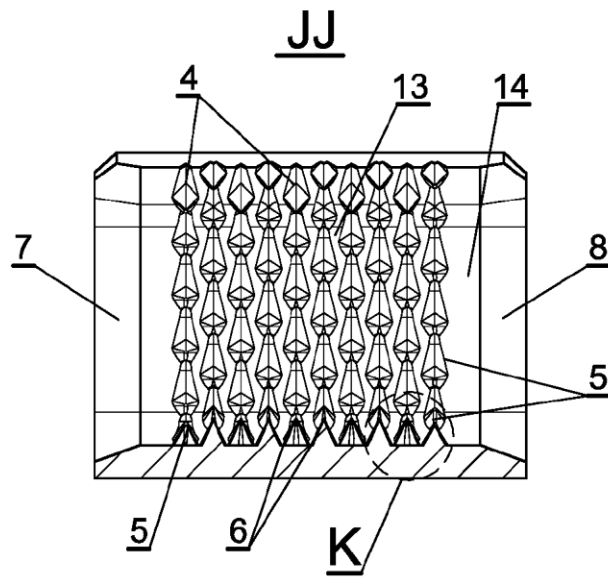


Fig.21

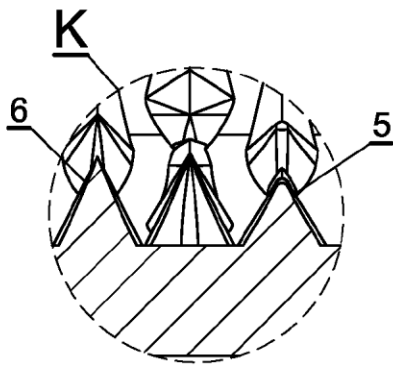


Fig.22

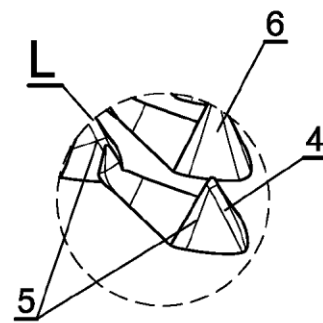


Fig.23

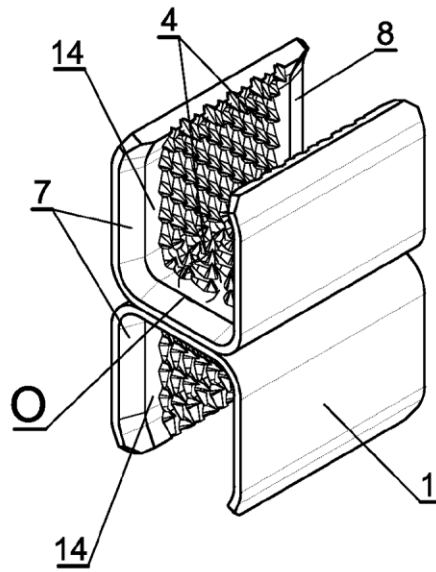


Fig.24

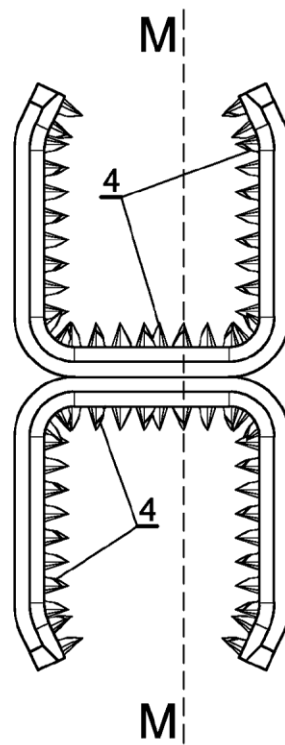
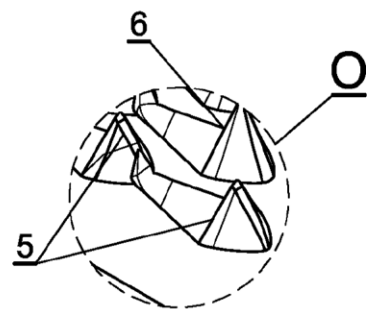
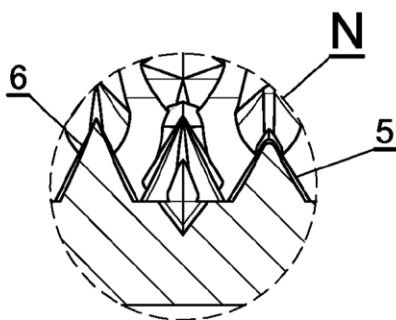
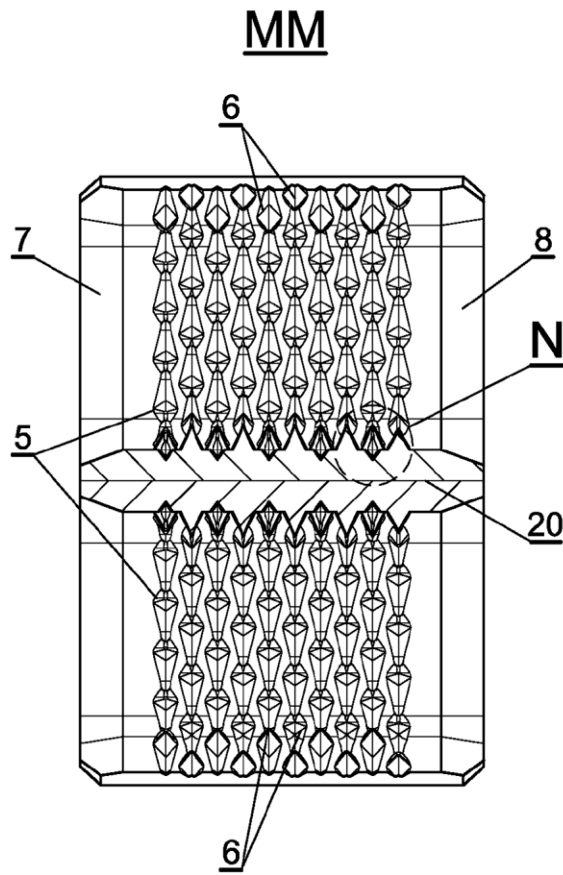


Fig.25



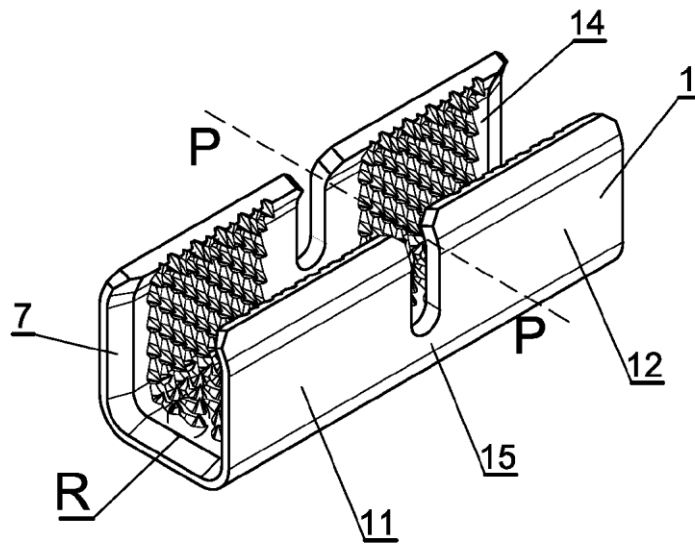


Fig.29

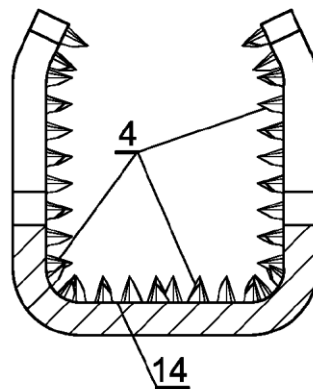
PP

Fig.30

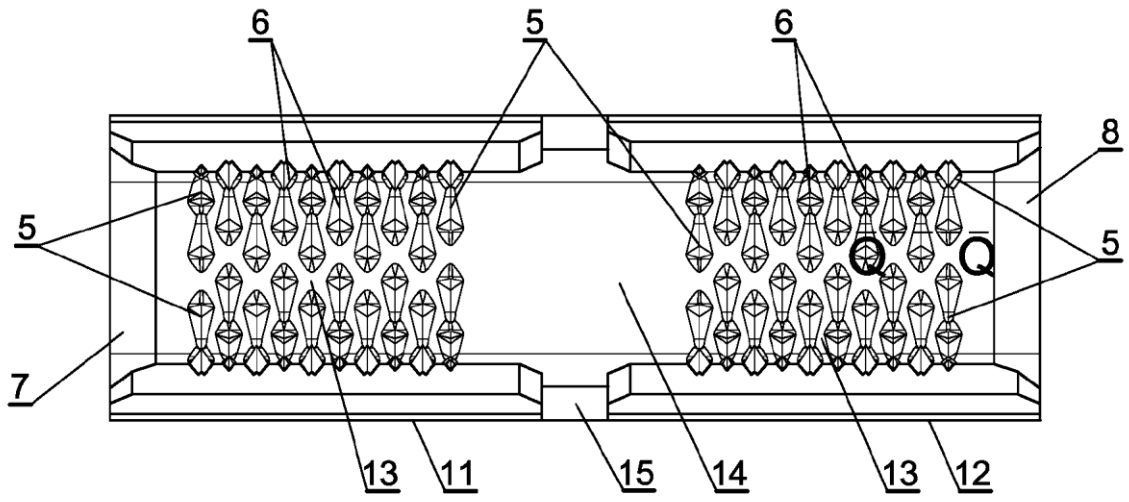


Fig.31

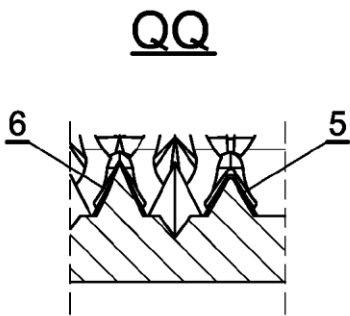


Fig.32

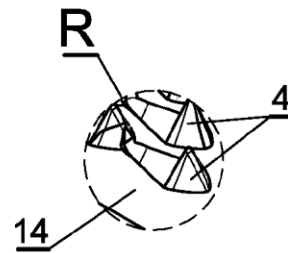


Fig.33

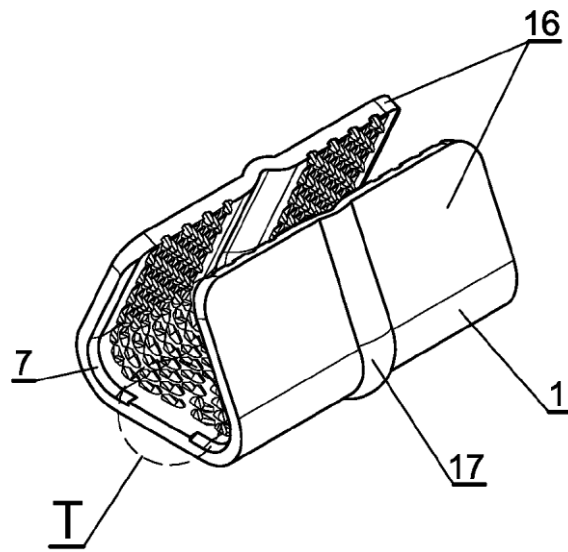


Fig.34

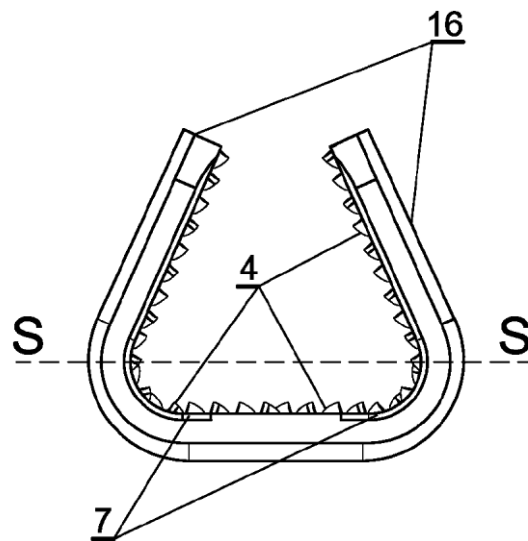


Fig.35

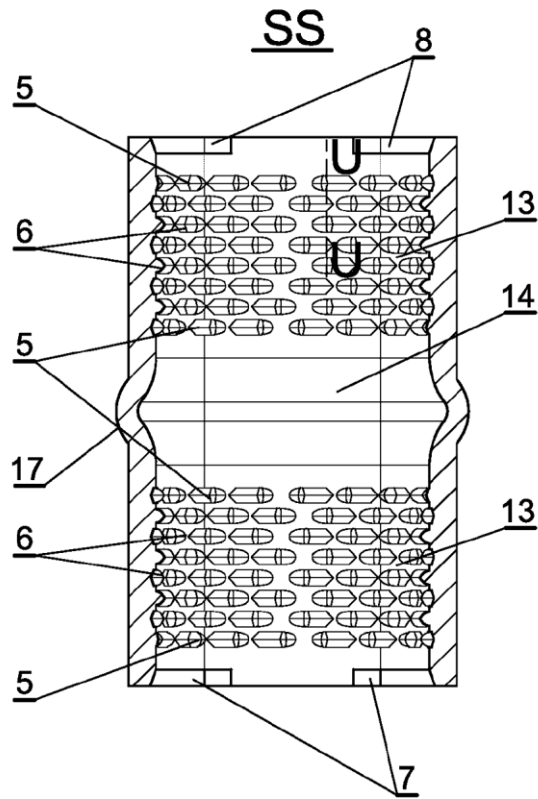


Fig.36

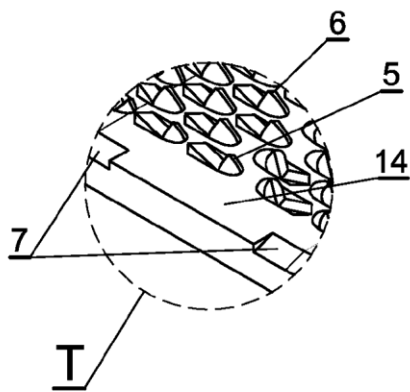


Fig.37

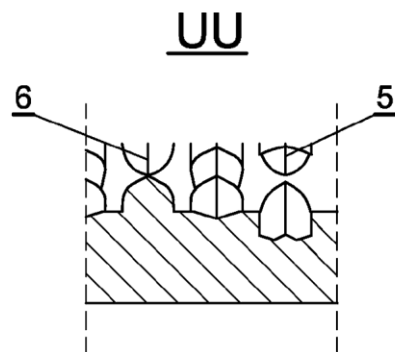


Fig.38

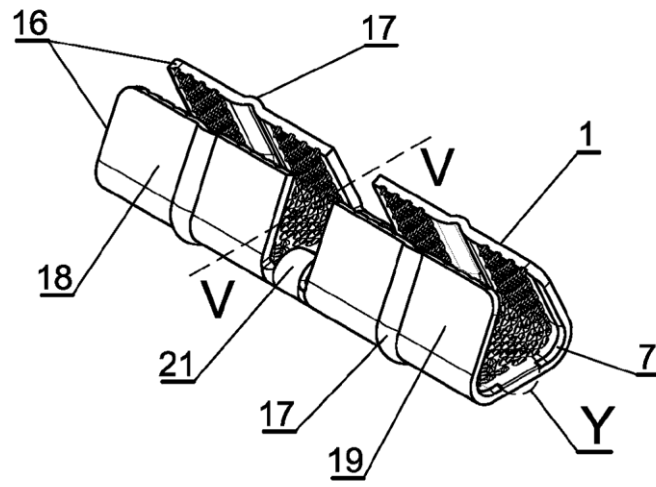


Fig.39

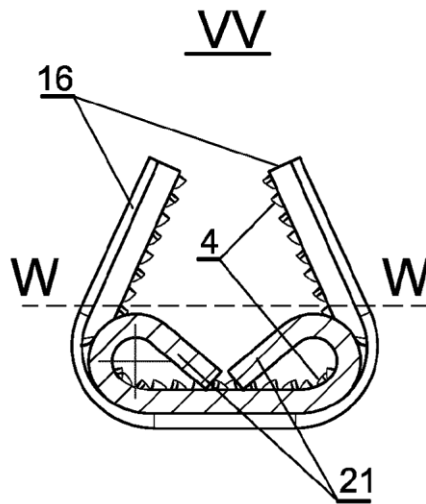


Fig.40

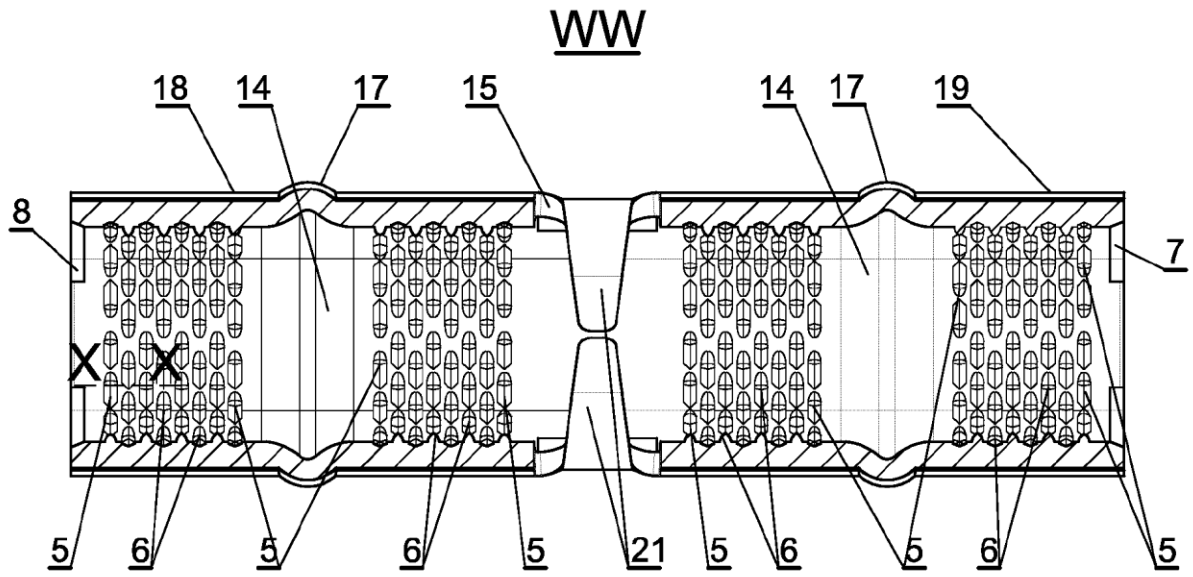


Fig. 41

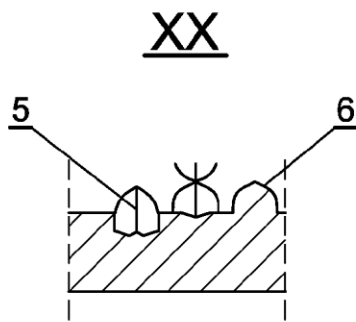


Fig. 42

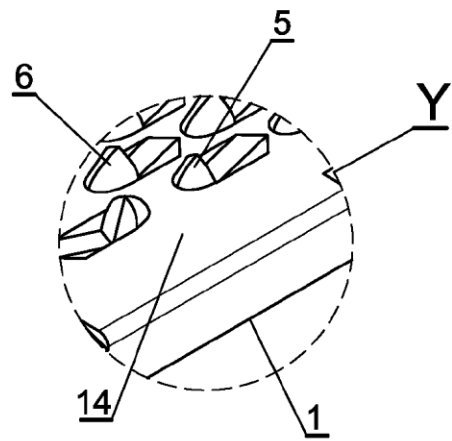


Fig. 43