

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 488 403**

51 Int. Cl.:

**H02G 3/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2011** **E 11382361 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014** **EP 2597739**

54 Título: **Tubo de protección electromagnética**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.08.2014**

73 Titular/es:

**RELATS, S.A. (100.0%)**  
**Pol. Ind. La Borda C. del Priorat s/n**  
**08140 Caldes de Montbui, Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**RELATS CASAS, PERE;**  
**RELATS TORANTE, ORIOL;**  
**FRUNS MARTIN, ANNA;**  
**MARTÍNEZ ALGARRA, JOSEP RAMÓN;**  
**RELATS MANENT, JORDI;**  
**CALDERÓN OLIVERAS, ENRIC y**  
**PLANAGUMA VILA, JORDI**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 488 403 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Tubo de protección electromagnética

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un tubo de protección electromagnética, especialmente diseñado para la protección de cables para la industria aeronáutica, ferroviaria y del automóvil.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 **[0002]** Para proteger sustratos, por ejemplo cables, en automóviles, aviones o ferrocarriles, es habitual la utilización de tubos textiles de protección.

**[0003]** Estos tubos textiles permiten conseguir una protección mecánica y térmica mediante la combinación de diferentes tipos de hilos de material plástico.

- 15 **[0004]** Además de la protección mecánica y térmica, cuando se desea proteger un cable por el cual pasa la corriente eléctrica, también es necesario conseguir protección electromagnética.

- 20 **[0005]** Para conseguir esta protección electromagnética se conoce la inclusión de hilos conductores en la estructura del tubo, en particular de metal, que en combinación con los hilos de material plástico, proporcionan la protección mecánica y electromagnética adecuada, tal como en FR 2 853 o FR 2 793 354.

- 25 **[0006]** Además, algunos de estos tubos conocidos actualmente están abiertos longitudinalmente para facilitar su colocación alrededor de los cables que se desean proteger. Estos tubos de protección, aunque están abiertos longitudinalmente, son elásticos y vuelven a su forma tubular automáticamente cuando están en reposo. Habitualmente estos tubos abiertos longitudinalmente son conocidos en la técnica como "warp-around" o "self-closing".

- 30 **[0007]** Un problema de estos tubos de protección que combinan hilos conductores metálicos e hilos elásticos de material plástico es el hecho de que, por una parte, los hilos conductores metálicos pueden dañar los cables alojados en el interior del tubo, y, por otra parte, estos mismos hilos conductores pueden ser dañados por piezas metálicas que están situadas externamente alrededor del tubo de protección.

- 35 **[0008]** Por lo tanto, el objetivo principal del tubo de protección de la presente invención es aislar lo máximo posible los hilos conductores metálicos tanto de las piezas externas al tubo de protección como de los cables o sustratos alojados en el interior del tubo de protección, o bien conseguir una fácil conexión de los hilos conductores eléctricos del tubo de la presente invención a elementos metálicos externos, para conseguir una protección electromagnética adecuada.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 40 **[0009]** Con el tubo de protección de la invención se consiguen resolver los inconvenientes citados, presentando otras ventajas que se describirán.

- 45 **[0010]** El tubo de protección electromagnética, que comprende unos primeros hilos conductores eléctricos y unos segundos hilos de material plástico, caracterizado por el hecho de que dichos primeros y segundos hilos están organizados por estratos, comprendiendo por lo menos un primer estrato de primeros hilos conductores eléctricos y por lo menos un segundo estrato de segundos hilos de material plástico, siendo dicho primer estrato el estrato externo y el segundo estrato el estrato interno, o siendo dicho primer estrato el estrato interno y el segundo estrato el estrato externo.

- 50 **[0011]** Ventajosamente, dichos primeros hilos conductores eléctricos y/o segundos hilos de material plástico son monofilamento o multifilamento.

- 55 **[0012]** Según diferentes realizaciones, dichos segundos hilos de material plástico son de polisulfuro de fenileno (PPS) y/o poliéter éter cetona (PEEK), y dichos primeros hilos conductores eléctricos son de cobre niquelado, de aluminio y/o de cobre estañado.

- 60 **[0013]** Preferentemente, dichos primeros hilos conductores eléctricos monofilamento tienen un diámetro entre 0,05 mm y 0,30 mm y/o dichos primeros hilos conductores eléctricos multifilamento tiene un título entre 1,1 dTex y 1100 dTex, y dichos segundos hilos de material plástico monofilamento tienen un diámetro entre 0,10 mm y 0,50 mm y/o dichos segundos hilos de material plástico multifilamento tiene un título entre 86 dTex y 2200 dTex.

5 [0014] Según diferentes realizaciones, dichos primeros hilos conductores eléctricos forman puntadas de trama sobre una, dos, tres o cuatro agujas, y/o cadeneta y tricot sobre cuatro agujas y/o cadeneta y trama sobre cuatro agujas, y dichos segundos hilos de material plástico monofilamento forman puntadas de cadeneta y/o tricot sobre cuatro agujas y/o trama sobre cuatro agujas, y/o cadeneta y tricot sobre cuatro agujas, y dichos segundos hilos de material plástico multifilamento forman puntadas de cadeneta y/o trama sobre cuatro agujas.

10 [0015] Los estratos del tubo de protección electromagnética de la presente invención tienen diferentes configuraciones, tales como:

- El estrato externo está formado por dichos segundos hilos de material plástico y el estrato interno está formado por dichos primeros hilos conductores eléctricos.

15 - Un estrato formado por dichos primeros hilos conductores eléctricos está dispuesto entre dos estratos formados por dichos segundos hilos de material plástico.

- El estrato interno está formado por dichos segundos hilos de material plástico y el estrato externo está formado por dichos primeros hilos conductores eléctricos.

20 - Dos o más estratos formados por dichos segundos hilos de material plástico están dispuestos de manera consecutiva.

- Dos o más estratos formados por dichos primeros hilos conductores eléctricos están dispuestos de manera consecutiva.

25 [0016] Con el tubo de protección de la presente invención se consiguen las siguientes ventajas principales:

30 - Los hilos conductores eléctricos quedan protegidos contra las piezas metálicas colocadas cerca del tubo de protección de la presente invención.

- Se consiguen proteger los cables o sustratos alojados en el interior del tubo de protección de los hilos conductores eléctricos de metal.

35 - Los hilos conductores eléctricos se pueden colocar también en la parte interna o externa del tubo de protección de la presente invención, para conseguir una fácil conexión con los cables alojados en el interior del tubo de protección o con elementos externos.

40 [0017] Para conseguir esta protección, en el tubo de la presente invención los hilos se colocan por estratos, de manera que el estrato formado por cables conductores eléctricos está siempre rodeado por al menos un sustrato externo y un sustrato interno de hilos de material plástico, o bien los estratos de material conductor eléctrico están situados en la parte interna o externa del tubo para permitir una buena conexión, según se desee.

45 [0018] Además, dichos hilos de material plástico también proporcionan la resistencia mecánica deseada para el tubo de protección de la presente invención.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 [0019] Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

[0020] En dichos dibujos:

55 Las figuras 1 a 14 muestran los esquemas de los ligados entre los hilos que forman el tubo de protección de la presente invención, de acuerdo con once ejemplos, numerados 1 a 14 en la tabla adjunta.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

60 [0021] En primer lugar, debe indicarse que en la presente descripción y en las reivindicaciones el término "estrato" debe interpretarse como que los hilos están dispuestos en diferentes niveles en el tubo de protección de la presente invención.

**[0022]** El tubo de protección de la presente invención está formado por unos primeros hilos conductores eléctricos de metal y por unos segundos hilos de material plástico, estando tejidos dichos primeros y segundos hilos entre sí.

5 **[0023]** El tubo de protección de la presente invención es del tipo que está longitudinalmente abierto, es decir, de tipo "wrap-around" o "self-closing", de manera que dicha abertura longitudinal permite la cómoda introducción de los cables a proteger en el interior del tubo, y en su estado de reposo el tubo recupera automáticamente su configuración tubular.

10 **[0024]** Según la invención, dichos primeros y segundos hilos están dispuestos por estratos, de manera que se define un estrato externo formado por los hilos de material plástico, un estrato intermedio formado por los hilos conductores eléctricos de metal y un estrato interno formado por los hilos de material plástico.

**[0025]** A continuación se indican posibles disposiciones de dichos sustratos, según realizaciones alternativas, indicándose los estratos en orden desde su parte externa a su parte interna:

15 Realización 1:

- a) sustrato de hilos de material plástico;
- 20 b) sustrato de hilos de material plástico;
- c) sustrato de hilos conductores eléctricos;

Realización 2:

- 25 a) sustrato de hilos de material plástico;
- b) sustrato de hilos de material plástico;
- c) sustrato de hilos conductores eléctricos;
- d) sustrato de hilos de material plástico;

Realización 3:

- 30 a) sustrato de hilos de material plástico;
- b) sustrato de hilos de material plástico;
- c) sustrato de hilos conductores eléctricos;
- 35 d) sustrato de hilos conductores eléctricos;

Realización 4:

- 40 a) sustrato de hilos de material plástico;
- b) sustrato de hilos de material plástico;
- c) sustrato de hilos de material plástico;
- d) sustrato de hilos conductores eléctricos;
- e) sustrato de hilos conductores eléctricos;

Realización 5:

- 45 a) sustrato de hilos de material plástico;
- b) sustrato de hilos conductores eléctricos;
- c) sustrato de hilos de material plástico;

Realización 6:

- 50 a) sustrato de hilos de material plástico;
- b) sustrato de hilos conductores eléctricos;
- c) sustrato de hilos conductores eléctricos;

Realización 7:

- 55 a) sustrato de hilos conductores eléctricos;
- 60 b) sustrato de hilos de material plástico;
- c) sustrato de hilos de material plástico;

Realización 8:

- 5 a) sustrato de hilos conductores eléctricos;  
b) sustrato de hilos de material plástico;  
c) sustrato de hilos de material plástico;  
d) sustrato de hilos de material plástico;

- Ejemplos:

10

**[0026]** En la tabla adjunta se proporcionan once ejemplos del tubo de protección de la presente invención. Cada uno de estos ejemplos se ha representado también en las figuras adjuntas.

ES 2 488 403 T3

REALIZACIÓN	LIGADOS					MATERIALES				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
1	Cade-neta	Tricot sobre 4 agujas	Trama sobre 2 agujas			Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento cobre niquelado 0,15 mm		
2	Cade-neta	Tricot sobre 4 agujas	Trama sobre 1 aguja			Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento PEEK 0,18 mm	Mono-filamento cobre niquelado 0,15 mm		
3	Cade-neta	Tricot sobre 4 agujas	Trama sobre 1 aguja cada 4 pasadas			Multi-filamento PEEK 334 dTex	Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento aluminio 0,10 mm		
4	Cade-neta	Tricot sobre 4 agujas	Trama sobre 1 aguja cada 8 pasadas			Multi-filamento PPS 334 dTex	Mono-filamento PEEK 0,22 mm	Mono-filamento aluminio 0,10 mm		
5	Cade-neta	Tricot sobre 4 agujas	Trama vertical recta	Trama sobre 4 agujas alterna 1 sí 3 no		Multi-filamento PEEK 334 dTex	Mono-filamento PPS 0,22 mm	Mono-filamento cobre niquelado 0,15 mm a 5 cabos	Mono-filamento PPS 0,18 mm	
6	Cade-neta	Tricot sobre 4 agujas	Trama vertical recta	Trama sobre 3 agujas		Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento cobre niquelado 0,25 mm a 3 cabos	Mono-filamento cobre niquelado 0,15 mm	
7	Cade-neta	Trama sobre 4 agujas	Tricot sobre 4 agujas	Trama vertical recta	Trama sobre 4 agujas alterna 1 sí 3 no	Multi-filamento PEEK 334 dTex	Multi-filamento PES 550 dTex	Mono-filamento PEEK 0,18 mm	Mono-filamento cobre niquelado 0,15 mm a 5 cabos	Mono-filamento cobre niquelado 0,15 mm
8	Cade-neta	Trama sobre 4 agujas	Tricot sobre 4 agujas	Trama vertical recta	Trama sobre 3 agujas alterna 1 sí 3 no	Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento aluminio 0,10 mm a 4 cabos	Mono-filamento aluminio 0,10 mm
9	Cadeneta tricot sobre 4 agujas alterna	Trama vertical recta	Cadeneta tricot sobre 4 agujas alterna			Mono-filamento PPS 0,18 mm	Mono-filamento cobre niquelado 0,25 mm a 3 cabos	Mono-filamento PPS 0,18 mm		
10	3 cadenas y 1 tricot sobre 4 agujas	Trama vertical recta	7 cadenas y 1 tricot sobre 4 agujas			Mono-filamento PEEK 0,22 mm	Mono-filamento aluminio 0,10 mm a 5 cabos	Mono-filamento aluminio 0,10 mm		
11	3 cadenas y 1 tricot sobre 4 agujas	Trama vertical recta	7 cadenas y 1 trama sobre 4 agujas			Mono-filamento PES 0,22 mm	Mono-filamento cobre estañado 0,20 mm a 2 cabos	Mono-filamento cobre estañado 0,20 mm		
12	Cade-neta	Tricot	Trama			Mono-	Mono-	Mono-		

		sobre 4 agujas	sobre 4 agujas alternas 1 sí 3 no			filamento cobre niquelado 0,15 mm a 5 cabos	filamento PPS 0,22 mm	filamento PPS 0,18 mm		
13	Cade-neta	Tricot sobre 4 agujas	Trama sobre 4 agujas alternas 1 sí 3 no			Multi-filamento cobre niquelado 167 dTex/ Multi-filamento PEEK 334 dTex	Mono-filamento PEEK 0,18 mm	Mono-filamento PEEK 0,18 mm		
14	Cade-neta	Trama sobre 4 agujas	Trama sobre 4 agujas	Trama sobre 4 agujas alternas 1 sí 3 no		Mono-filamento cobre niquelado 167 dTex	Mono-filamento PES 0,22 mm	Mono-filamento PES 0,18 mm	Mono-filamento PEEK 0,18 mm	

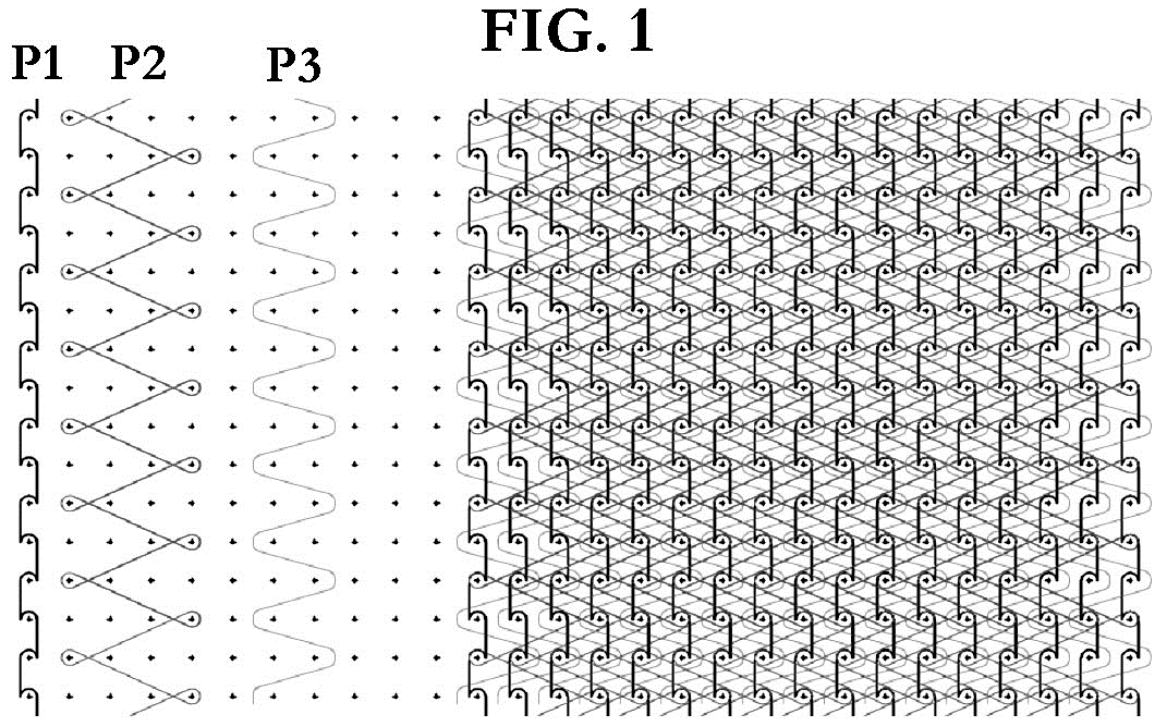
**[0027]** En esta tabla y en las figuras adjuntas, P1 significa Peine 1, P2 significa Peine 2, P3 significa Peine 3, P4 significa Peine 4 y P5 significa Peine 5.

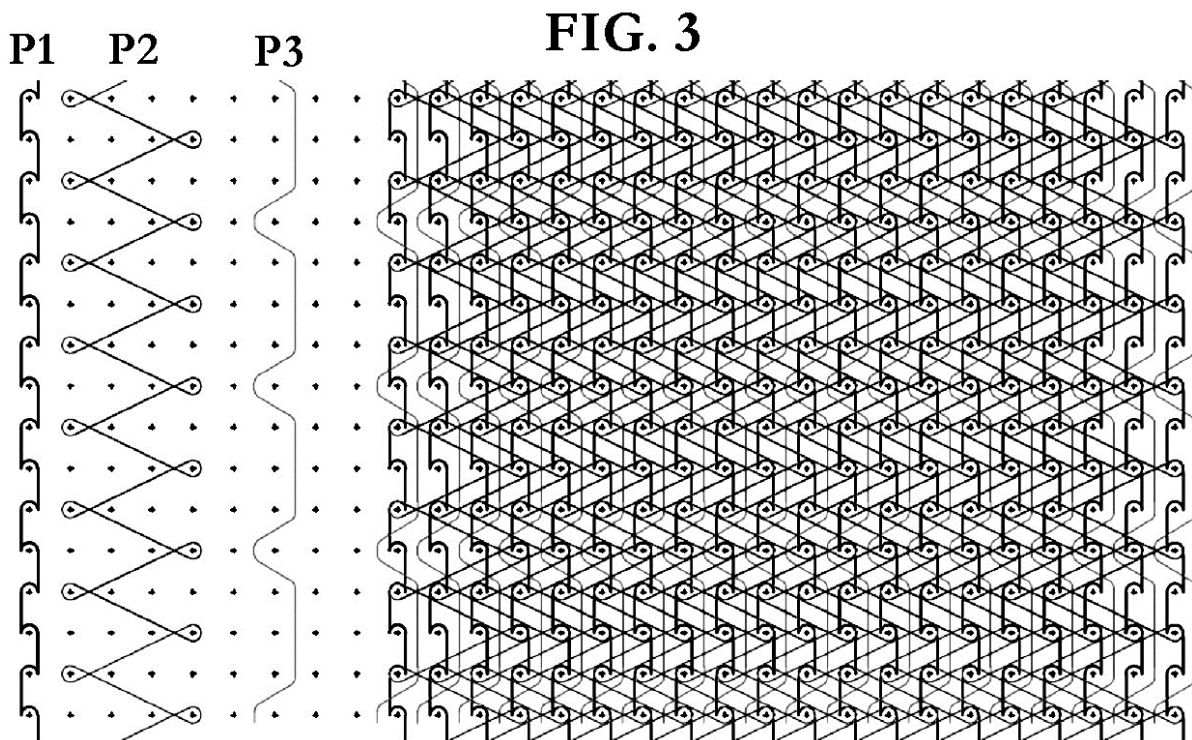
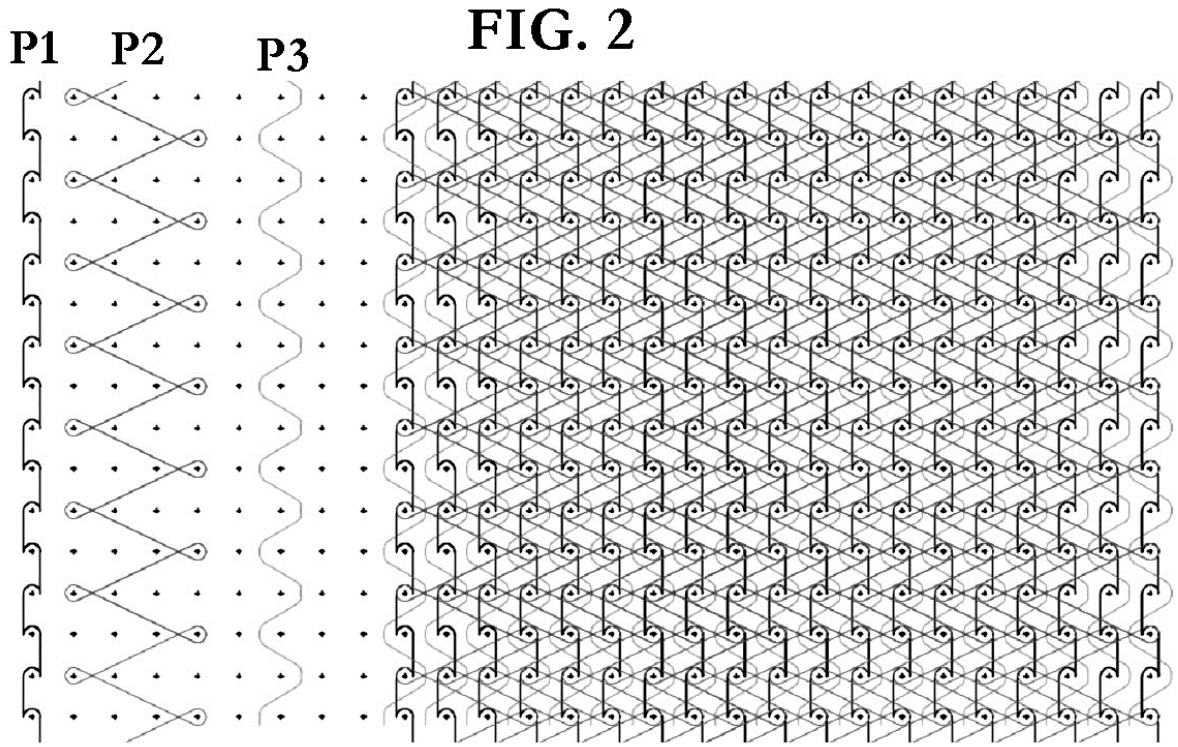
- 5 **[0028]** A pesar de que se ha hecho referencia a varias realizaciones concretas de la invención, es evidente para un experto en la materia que el tubo de protección descrito es susceptible de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser substituidos por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

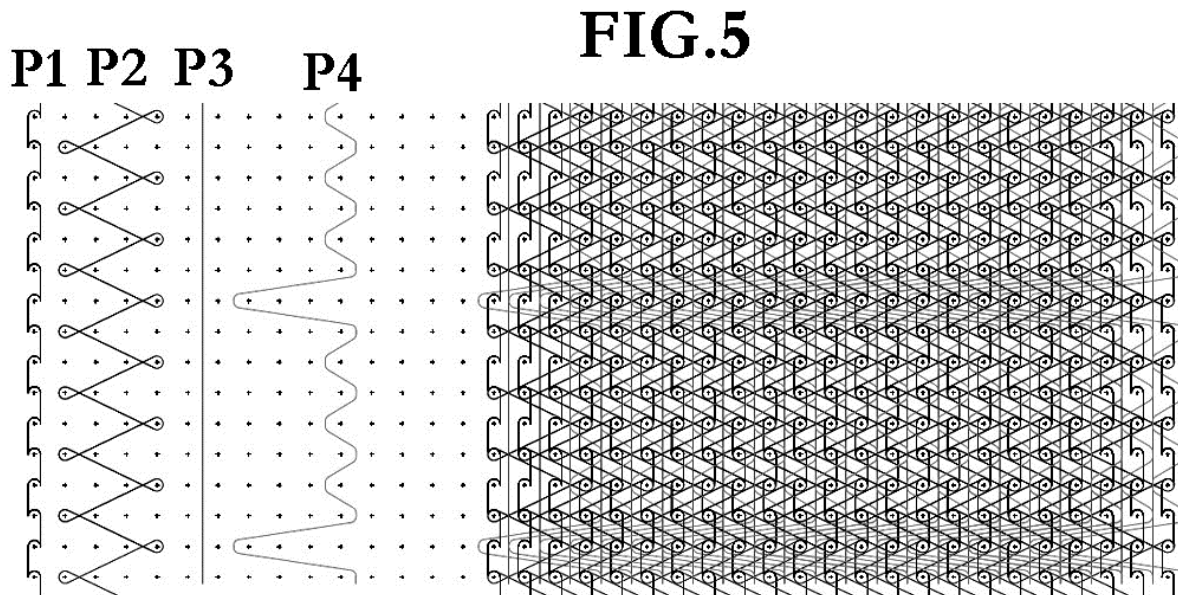
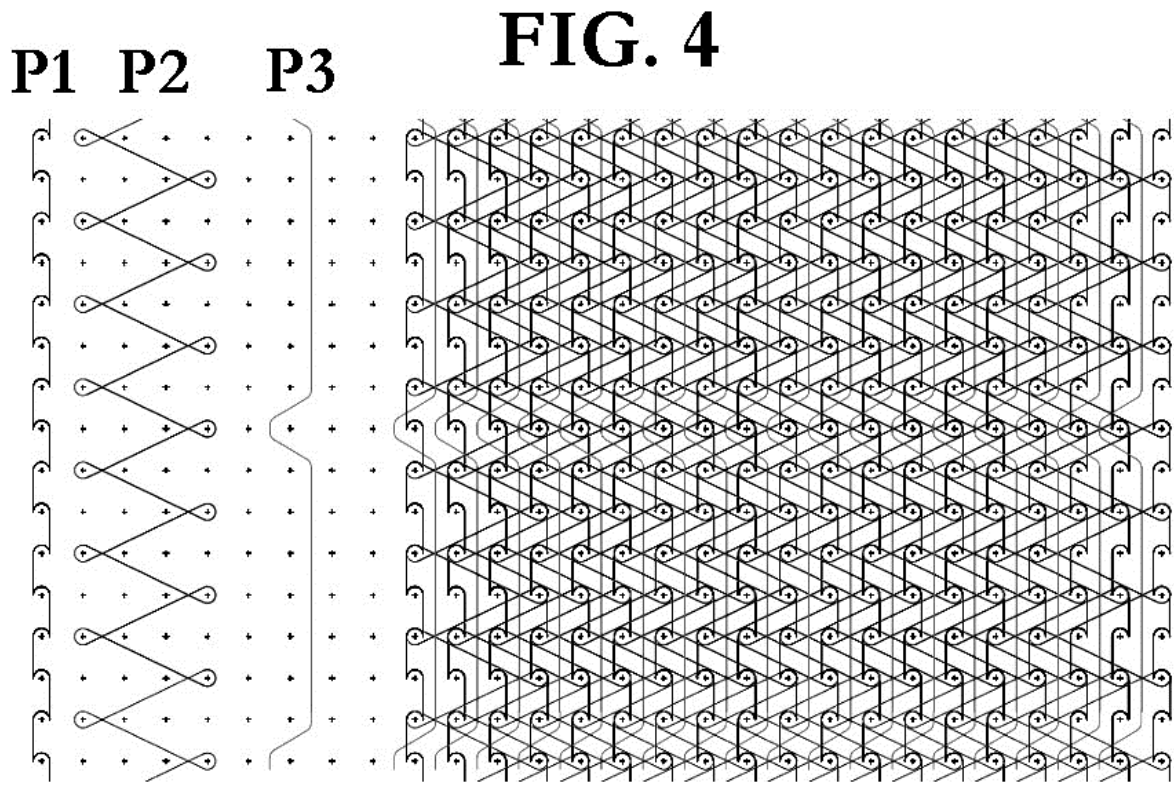
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Tubo de protección electromagnética, que comprende unos primeros hilos conductores eléctricos y unos segundos hilos de material plástico, que comprende por lo menos un primer estrato tejido de primeros hilos conductores eléctricos y por lo menos un segundo estrato tejido de segundos hilos de material plástico, siendo dicho primer estrato el estrato externo y el segundo estrato el estrato interno, o siendo dicho primer estrato el estrato interno y el segundo estrato el estrato externo, **caracterizado por el hecho de que** dichos primeros y segundos hilos están organizados como una única estructura tejida.
- 10 2. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 1, en el que dichos primeros hilos conductores eléctricos y/o segundos hilos de material plástico son monofilamento o multifilamento.
- 15 3. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos segundos hilos de material plástico son de polisulfuro de fenileno (PPS) y/o poliéter éter cetona (PEEK).
- 20 4. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos primeros hilos conductores eléctricos son de cobre niquelado, de aluminio y/o de cobre estañado.
- 25 5. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 2 ó 4, en el que dichos primeros hilos conductores eléctricos monofilamento tienen un diámetro entre 0,05 mm y 0,30 mm y/o dichos primeros hilos conductores eléctricos multifilamento tiene un título entre 1,1 dTex y 1100 dTex.
- 30 6. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 2 ó 3, en el que dichos segundos hilos de material plástico monofilamento tienen un diámetro entre 0,10 mm y 0,50 mm y/o dichos segundos hilos de material plástico multifilamento tiene un título entre 86 dTex y 2200 dTex.
- 35 7. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 2, en el que dichos primeros hilos conductores eléctricos forman puntadas de trama sobre una, dos, tres o cuatro agujas, y/o cadeneta y tricot sobre cuatro agujas y/o cadeneta y trama sobre cuatro agujas.
- 40 8. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 2, en el que dichos segundos hilos de material plástico monofilamento forman puntadas de cadeneta y/o tricot sobre cuatro agujas y/o trama sobre cuatro agujas, y/o cadeneta y tricot sobre cuatro agujas.
- 45 9. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 2, en el que dichos segundos hilos de material plástico multifilamento forman puntadas de cadeneta y/o trama sobre cuatro agujas.
- 50 10. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 1, en el que el estrato externo está formado por dichos segundos hilos de material plástico y el estrato interno está formado por dichos primeros hilos conductores eléctricos.
- 55 11. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 1, en el que un estrato formado por dichos primeros hilos conductores eléctricos está dispuesto entre dos estratos formados por dichos segundos hilos de material plástico.
12. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 1, en el que el estrato interno está formado por dichos segundos hilos de material plástico y el estrato externo está formado por dichos primeros hilos conductores eléctricos.
13. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 1, en el que dos o más estratos formados por dichos segundos hilos de material plástico están dispuestos de manera consecutiva.
14. Tubo de protección electromagnética según la reivindicación 1, en el que dos o más estratos formados por dichos primeros hilos conductores eléctricos están dispuestos de manera consecutiva.



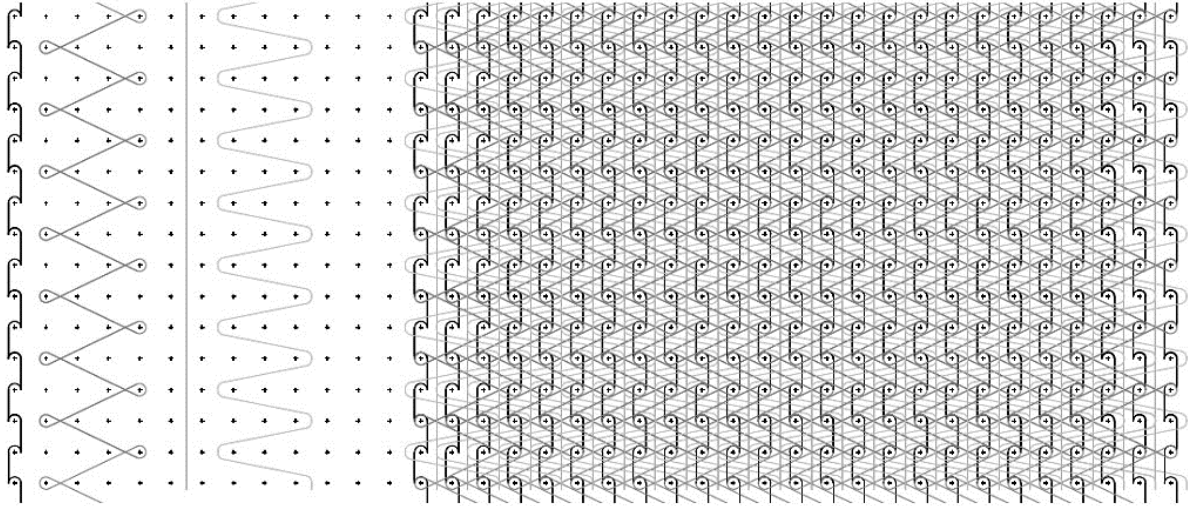






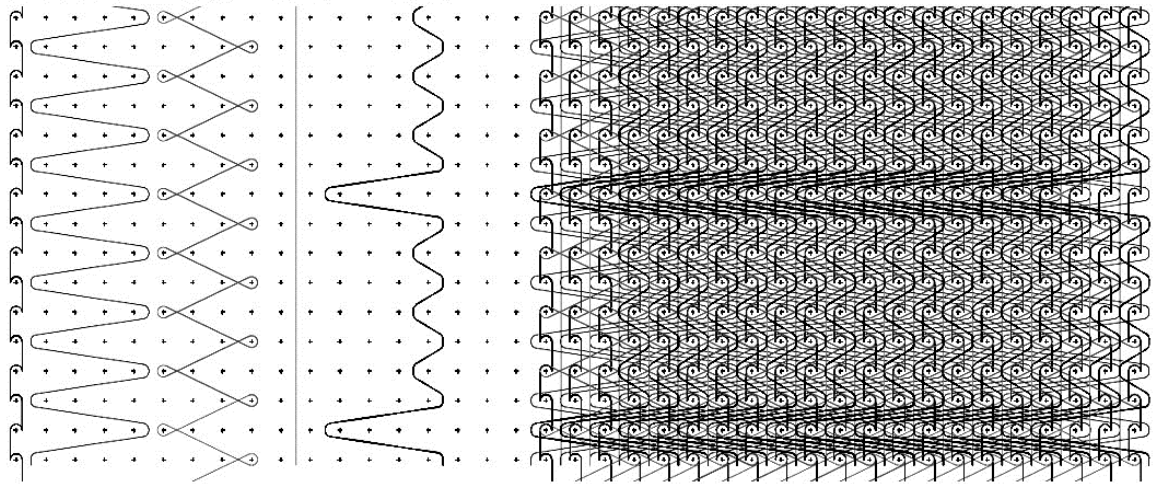
**P1 P2 P3 P4**

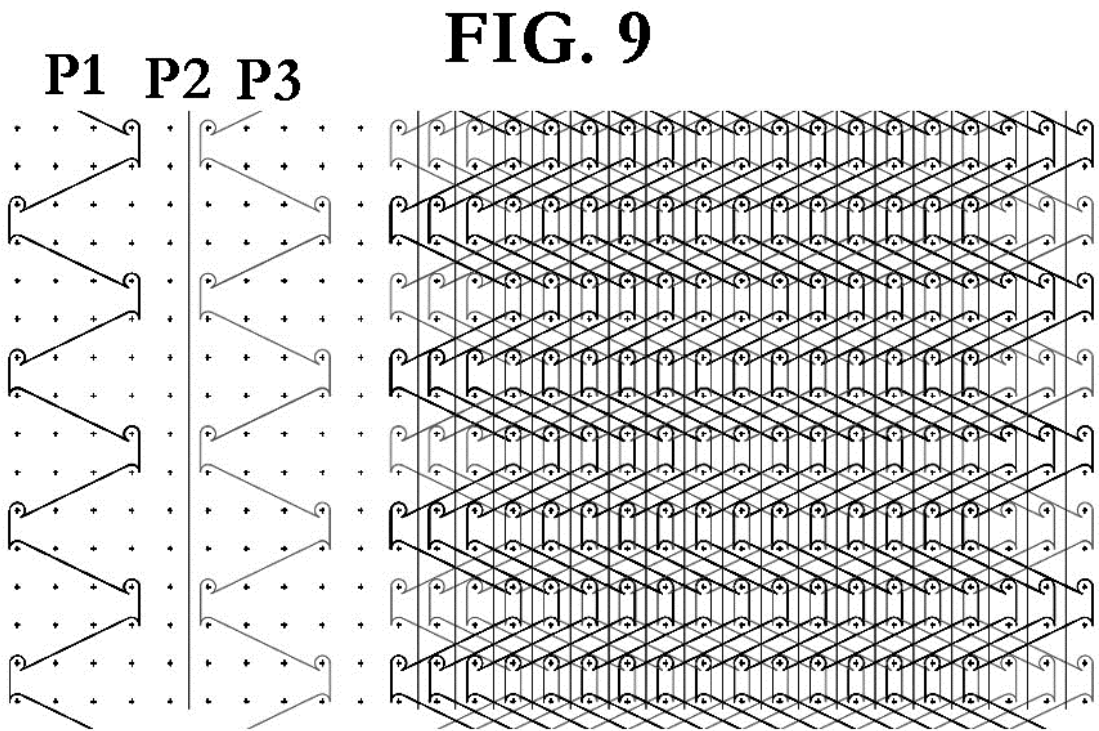
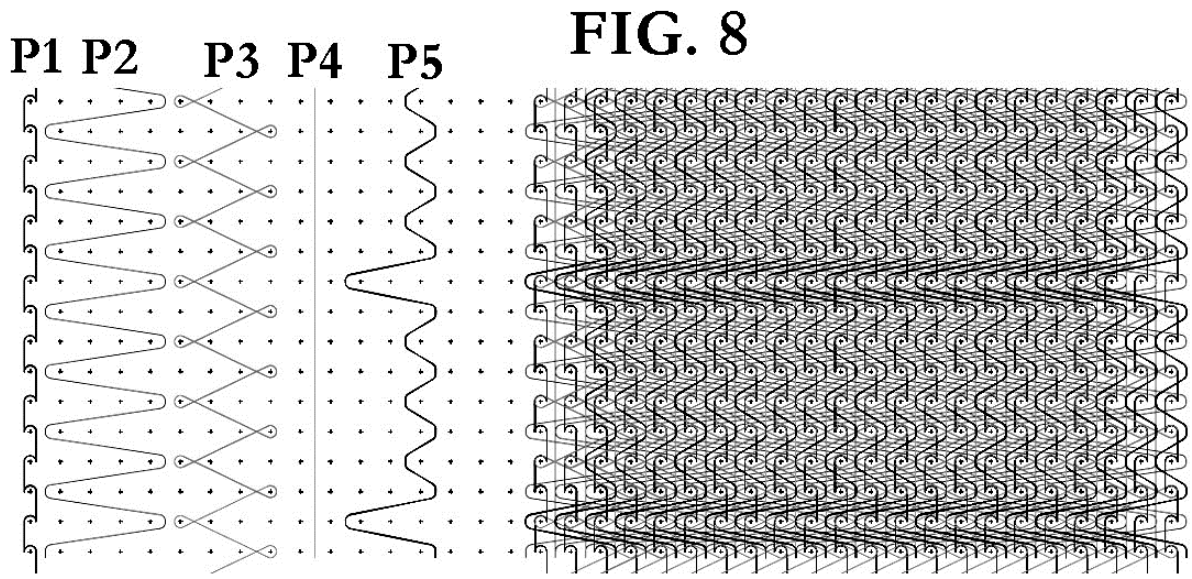
**FIG. 6**

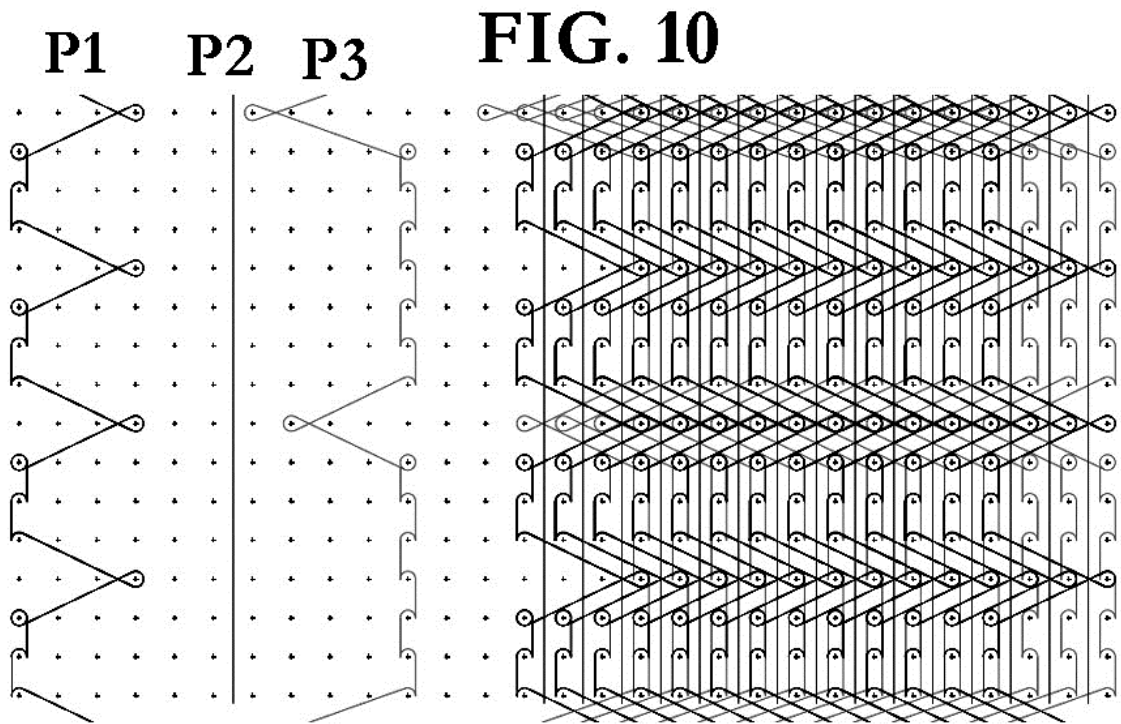


**P1 P2 P3 P4 P5**

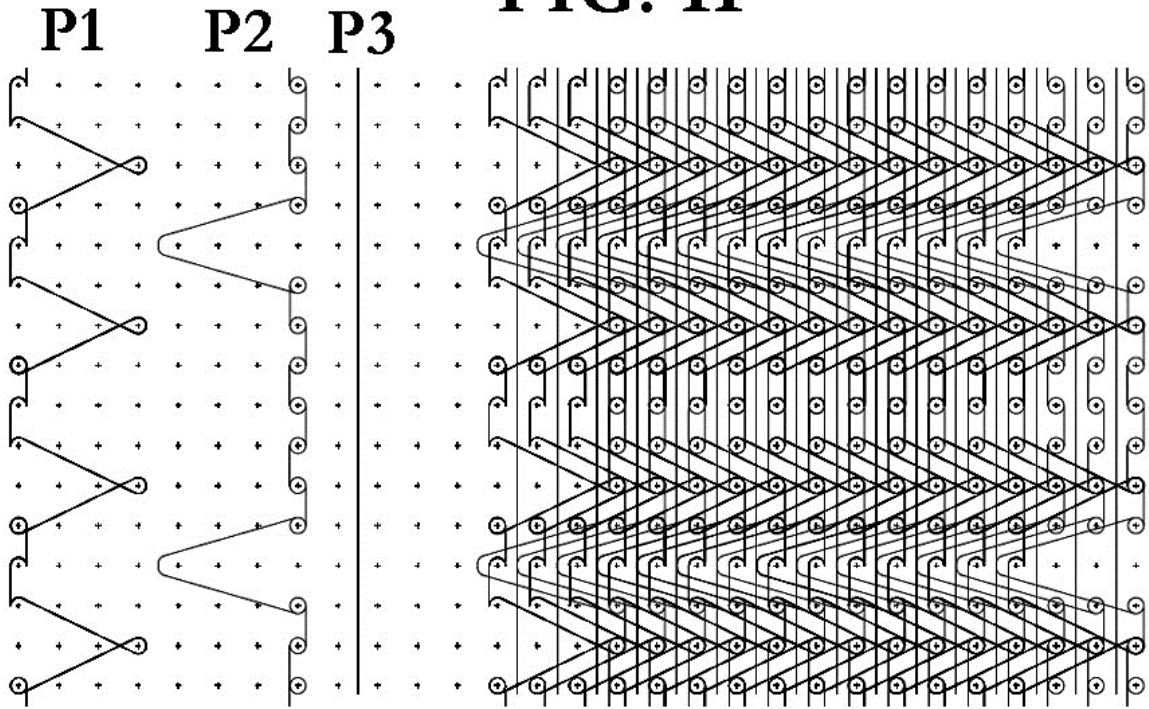
**FIG. 7**



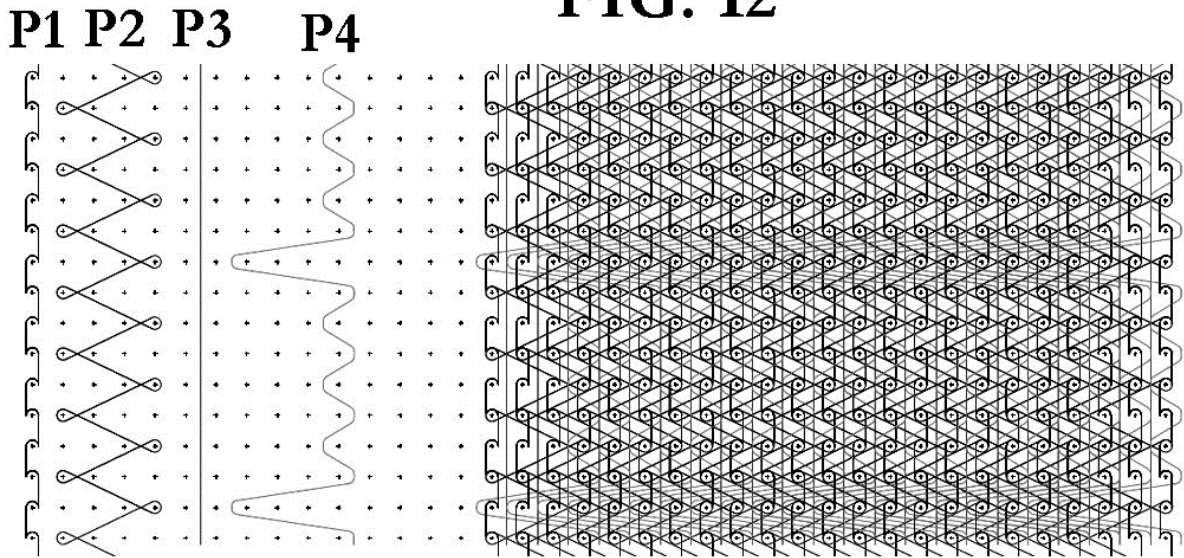




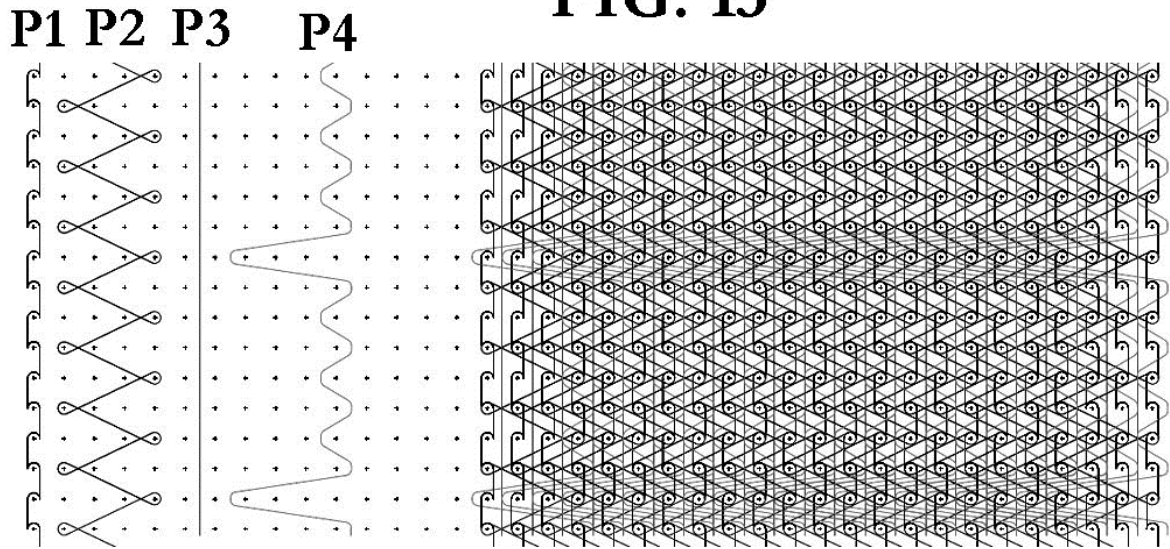
**FIG. 11**



**FIG. 12**



**FIG. 13**



**FIG. 14**

