

5



10

En los procedimientos conocidos, solo el metal resiste a los esfuerzos de tracción y de cizallamiento mientras que el hormigón trabaja únicamente a la compresión con o sin el auxilio del metal; por otra parte, a razón de los efectos de la contracción, existen en el hormigón armado, después de la fabricación, esfuerzos interiores, antes de todo efecto de carga o de sobrecarga, que ponen el metal a compresión y el hormigón a tracción.

15

El procedimiento conforme a la presente invención consiste, al contrario, en obtener un hormigón armado en el cual, independientemente de todo efecto de carga o de sobrecarga, el hormigón vaya sometido a un esfuerzo previo de compresión y el metal a un esfuerzo previo de tracción.

20

En estas condiciones, se obtiene un hormigón armado dotado de propiedades nuevas é importantes que son:

25

1º - La resistencia a la tracción del hormigón puede utilizarse porque siendo muy pequeñas las deformaciones bajo la carga respecto al hormigón normal, así como demuestra la experiencia, se puede hacer trabajar el hormigón sin temer que se produzcan fisuras en él

30

2º - Es posible utilizar los aceros de altísima resistencia hasta su límite elástico y emplear aceros estirados o templados.

35

3º - El hormigón armado conforme al invento tiene una resistencia propia é importante al cizallamiento, lo que permite suprimir las armaduras transversales, o reducirlas.

4º - El hormigón armado conforme al invento,



tiene una impermeabilidad muy superior a la de los hormigones armados conocidos.

Para realizar la invención, se utilizan armaduras sometidas, antes, durante y después de la adhesión y de la solidificación a una tensión inicial que se llevan sobre el hormigón de manera de ponerlo en compresión permanente.

Naturalmente, se podrá tender el metal hasta su límite elástico; la tensión se obtendrá por un dispositivo apropiado cualquiera como: gatos (hidráulicos o no) tuercas, palancas, cuñas, levas, torsión del metal, desviación del metal en línea quebrada a partir de una posición rectilínea, dilatación enceliente etc.

La figura 1 representa esquemáticamente un dispositivo sencillo para la puesta en tensión de las armaduras. Los hilos 4 originalmente paralelos están unidos por ataduras 4a. que los obligan a formar líneas quebradas representadas con líneas punteadas (figura 1).

Se podrá tomar un punto de apoyo para la puesta en tensión del metal, sobre el molde o sobre el encajonado o fuera de ellos (ancladura exterior).

La figura 2 es el esquema de una instalación de moldeo de un bloque paralelepípedo, en corte longitudinal vertical. La figura 3 es un corte por 3-3 de la figura 2. En estas figuras el molde del cual se dividen las paredes laterales en A, B y la placa de fondo en C, está atravesado por las armaduras semejantes 5 y 6 que comportan piezas de ancladura 7, 8, 9, 10 y tendidas por un dispositivo apropiado (a derecha de la figura y no representado) y mantenidas en este estado de tensión entre dos macizos de apoyo A 1 y B 1 mediante tuercas por ejem-



plo; D 1 y D 2 son dos dinamómetros.

70

La figura 4 muestra una viga de forma de canal 11; el gato 12 está colocado en la viga hueca y hecho solidario con las barras tendidas 13 por un medio cualquiera. Se podrán utilizar también elementos comprimidos dispuestos en el molde o fuera de él, perdidos o recuperados. Si se quiere armar por el procedimiento del invento, una pieza de hormigón hecha previamente, se tendrán armaduras sobre o en la pieza que estará así comprimida y se podrá envolver después el metal con hormigón o protegerlo con una de las maneras que se quiera. Las armaduras podrán colocarse en sitio en la fabricación y tendidas después, impidiendo, por ejemplo, por un procedimiento apropiado, la adherencia del hormigón para facilitar la puesta ulterior a tensión.

75

80

85

Para transmitir al hormigón los esfuerzos de tensión del metal y comprimirlo, se podrán emplear piezas de ancladura soldadas, atornilladas, acuñadas, fijadas con cheveta o forjadas ó formadas en la varilla a tender o en una escocia de hormigón hecha solidaria con la armadura por medio de cualquier procedimiento apropiado.

90

La figura 5 muestra una armadura 1 unida a la pieza de ancladura 15 por medio de una cheveta cónica 16.

95

La figura 6 muestra armaduras ancladas en dos escocias de hormigón 17. Se podrá dejar en las escocias una perforación 18 que permita dar la tensión por medio de un eje amovible en el cual se apuntalaran las partes superior é inferior del molde, que no se ven en el dibujo (figura 7).

100



se podrá utilizar un anillo o cilindro de metal o de hormigón y enrollar o sujetar a este la armadura (figura 8). La armadura puede sujetarse sobre arandelas de metal 19 llevadas por ejes 20 (levemente cónicos de preferencia) sujetos en la pared del molde 21 (figura 9).

105

Además se podrá utilizar la ancladura espontánea producida por la adherencia del hormigón y del metal debida a la solidificación del hormigón y al hinchamiento del metal en sus extremos, en el momento en que se afloja la tensión. También se podrá proveer el metal de ganchos, garras de fijación, etc. y violar el hormigón enrededor de los puntos de ancladura espontáneos o artificiales.

110

115

✓ Para armar una pieza entre dos puntos cualquiera, se pueden utilizar anillos de metal puestos en los puntos apropiados de los encajonados mediante ejes amovibles y que reciben una armadura en forma de hebilla.

120

También se pueden proveer las barras 52 de nodulos 51 (figura 10) o de cabezas 53 o todavía de anillos 54 con un agujero 55, (figura 12) ensartados en la armadura y hechos solidarios de esta por cualquier método apropiado. Los nodulos, cabezas y anillos ensartados podrán naturalmente combinarse uno con otro (figuras 13 y 14).

125

se podrá uno servir de estos nodulos o cabezas simultáneamente como punto de apoyo para la puesta en tensión del hilo y para la ancladura ulterior en el hormigón.

De una manera general, se podrán en efec-

130



to, utilizar para la puesta en tensión, dispositivos idénticos o semejantes a los de ancladura, ya que los esfuerzos son de la misma importancia y utilizarlos sea simultáneamente para la tensión y para la ancladura, sea unos para la tensión y otros para la ancladura.

135

espaciando los puntos por una distancia inferior al recorrido del órgano de tensión, se tendrán todas las ventajas de la precisión sin dificultad.

Así como estos dispositivos de tensión, se podrán utilizar rectores ú hojas de desplazamiento paralelo o perpendicular al eje del hilo a tender.

140

En el modo de ejecución (representado en vista de costado en sección, figura 15 y en vista por un extremo figura 16) la puesta en tensión de la armadura 52 provista de nodulos 51 que se hace por una pieza en forma de arco de círculo 56. Esta pieza lleva una cuña 57 que agarra la armadura 52 mediante una horquilla 58 y que puede moverse en una abertura 59a. hecha en la pared 59 del molde. (A- indica el interior del molde).

145

El desplazamiento de la pieza 56 está producido por una pieza de empuje 60 en la cual obra un tornillo gato 61, puesto en rotación por una cabeza cuadrada 62 y que se atornilla en la tuerca 63 fijada a una pared 64 sujeta contra el molde. En una variante (figura 17), la pieza 65 que agarra la armadura 52 se tiende en el sentido F; por desplazamiento simultáneo de las cuñas 66 y 67

150

en el sentido F2, las cuales se apoyan en descansos 68 y 69 hechos en la pared del molde. La ejecución práctica de esta variante está representada en sección en la figura 18 y en proyección horizontal en la figura 19.

155

La pieza 65 se constituye de una barra que lleva en su

160



extremo una horquilla que agarra la armadura 52 y las cuñas 66 y 67 tienen una forma circular. La pieza 65 está empujada por un apoyo móvil 70 que equilibra la tensión del cable e impide que esta pieza bascule.

165

Esta solución permite combinar todas las ventajas de la precisión en el momento de la puesta en tensión sin encontrar dificultades en las operaciones preparatorias.

170

Se debe notar que el empleo de rectores, cuñas u hojas descritos más arriba y que tienen un punto de apoyo sobre el molde, permite tender las barras entre dos puntos cualesquiera de un molde sin tener que hacer salir el hilo al exterior del molde; se puede conseguir además este resultado por cualquier otro medio apropiado.

175

En el momento en que la tensión del metal se transmite al hormigón para comprimirlo, se regulará la operación de manera de evitar en el hormigón esfuerzos locales excesivos, por ejemplo, sea operando progresivamente sea operando por desembrague simultáneo del conjunto (por ejemplo por escape o utilizando la adherencia del molde).

180

Se puede combinar el procedimiento del invento con los procedimientos conocidos de bandaje del hormigón los cuales mejorando la resistencia del hormigón a la compresión permiten sacar un provecho máximo de la invención, así como con el empleo de los hormigones de alta resistencia, vibrados, centrifugados etc.

185

En ciertos casos, se podrán tender en una sola vez las armaduras de varias piezas dispuestas en línea (figuras 20 y 21). En el caso en que se fabriquen

190



195

postes cónicos o en forma de cuña, se tendrán previamente las armaduras de unos postes consecutivos, se apretarán las armaduras en el sitio de la parte más estrecha sobre una pieza que forme al mismo tiempo cabeza de molde (E1, E2, E3), se dispondrán los estribos, los dispositivos de ancladura, y eventualmente, las armaduras accesorias después, hallándose en sitio los costados del molde, se colará el hormigón. Después de la solidificación se cortarán las armaduras por cada extremo de cada poste; se podran igualmente por este procedimiento fabricar piezas punto con punto sin hacer compartimientos en el molde, así como si se tratase de una sola pieza de gran longitud, y segar o cortar en los puntos apropiados el hormigón y el metal (figura 21), en la cual los cortes están hechos según 22-22, 23-23 etc.

200

205

Esta fabricación de piezas en línea puede efectuarse también por medio de piezas anexas que transmiten la tensión del metal desde una pieza a otra de manera de conseguir por levantamiento de la tensión y de las piezas anexas, una fabricación acabada.

210

215

Las figuras 22 y 23 muestran un ejemplo de fabricación por centrifugación; V1, V2, V3, V4 son gatos hidráulicos destinados a tender las armaduras 25, 26, 27 y 28. El cilindro C puede voltear de la manera conocida.

220

La regulación de la tensión se efectuará, por ejemplo, por medida de la tensión y por verificación del alargamiento del metal. El órgano de tensión podrá además ir recuperando sujetando convenientemente las barras después de la tensión.

Se podrá tener provecho en realizar las



225 compresiones del hormigón no solo en el sentido longitudinal (paralelamente al eje de la pieza y perpendicularmente a los esfuerzos a sufrir) sino también en todos los sentidos. Con este fin pueden disponerse enredador de las armaduras principales longitudinales, virolas o estribos en el momento de la puesta a compresión del hormigón por dichas armaduras principales; el hinchamiento del hormigón pondrá las virolas o estribos a tensión y el hormigón a compresión en todos los sentidos.

230 Para poner a tensión las armaduras y a compresión el hormigón en una o más direcciones, se podrán utilizar también las deformaciones plásticas permanentes del hormigón sometido a compresiones diferenciales. Por ejemplo, en una máquina semejante a la representada en la figura 24, se introducirá una pieza de hormigón destinada a un travesaño de ferrocarril. Esta pieza está armada de varillas longitudinales 29 y de un banda y comporta un hueco axial. En este hueco se introduce una bolsa de caucho 30 en la cual se puede dar una presión importante de cerca de 1000 Kilogramos por cm^2 por ejemplo; en una bolsa de caucho, exterior 31 se introduce una presión igual. Sobre el embolo superior 32 al contrario, se disminuye progresivamente la presión; en estas condiciones, el hormigón se deforma plásticamente en largo hasta un límite regulable. La deformación transversal se consigue después disminuyendo la presión de la bolsa exterior. Las deformaciones obtenidas son permanentes y ocasionan la puesta a tensión de todas las armaduras y por consiguiente la puesta a compresión del hormigón en todos los sentidos.

El invento comprende también la fabrica-



255

ción de hormigones armados conformemente al procedimiento a partir de hormigón ya fabricados sin armaduras (o que comportan armaduras que corresponden a consideraciones diferentes de las consideradas por el invento).

Por ejemplo, se fabricará un poste dejando alojamientos para el metal sea en acanaladuras, sea en tuberías.

260

En el caso de acanaladuras (figuras 25 y 26) la armadura podrá consistir por ejemplo en dos anillos de metal 33, 34, sujetados en caliente, estando dos acanaladuras opuestas, unidos al vértice y a la base por una unión en forma boveda que podrá, además, comportar una pieza de apoyo de metal.

265

En el caso de un cuerpo tubular 35 (figura 27) de forma o dimensión cualquiera, semejante a un faro o a una chimenea de fábrica, será fácil poner y tender cada varilla de acero en un tubo 36 hecho en la pared de dicha pieza tubular y transmitir la presión por una pieza de apoyo apropiada a disponer una armadura exterior envuelta en un revestimiento.

270

275

La puesta a compresión de una pieza después de la fabricación por adición de armaduras tendidas es posible en razón de la resistencia propia del hormigón armado al cesallamiento, conformemente al invento, lo que permite la supresión de las armaduras secundarias.

280

Cuando se fabricen hormigones armados conforme al procedimiento, desde hormigones ya fabricados sin armaduras (o que comportan armaduras que corresponden a consideraciones diferentes de las consideradas por el invento) es posible constituir un conjunto por medio de piezas elementales separadas, dispuestas de una



285

manera apropiada unas respecto a otras y puestas a compresión por armaduras tendidas que hacen solidarias dichas piezas elementales y dan a las mismas las propiedades indicadas. En este caso se renunciará a utilizar la resistencia a la tracción del hormigón que en tal caso es nula, pero se conservan las otras propiedades indicadas (utilización del metal hasta su límite elástico y utilización de la resistencia al cezallamiento creada por la compresión).

290

295

Por ejemplo se utilizará un poste fácilmente transportable en elementos, por medio de segmentos dispuestos punto a punto para el montaje y hechos solidarios por tirantes de metal que los comprimen unos contra otros.

300

305

Naturalmente se podrá combinar el procedimiento descrito más arriba con el empleo de armaduras no tendidas y disponer estribos complementarios; para reforzar eventualmente los resultados obtenidos por el invento, es bueno emplear hormigones de alta resistencia a la compresión y aceros de alta resistencia y de límite de elasticidad elevado; se utilizarán con ventaja todos los procedimientos conocidos que permiten obtener hormigón de resistencia máxima a la compresión (granulometría cuidada, vibración, centrifugación, bandage etc.)

310

Por hormigón armado, se entiende el empleo, para la realización del procedimiento, de todos los metales y de todos los aglutinantes y agregados utilizables en la construcción, a prescindir de los hierros y cementos que constituyen en un sentido más riguroso el hormigón armado.



-o- N O T A -o-

315

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años en España, son los siguientes:

320

325

330

335

1º - Procedimiento de fabricación de piezas de hormigón ordinariamente armadas con armaduras principales que resisten a los esfuerzos de tracción y de compresión paralelos a su eje y armaduras secundarias para resistir a los esfuerzos anexos de cezallamiento, procedimiento que permite utilizar lo mejor que se pueda en la pieza fabricada por una parte, la resistencia propia del hormigón a la tracción y por otra parte la resistencia elevada a la tracción de los metales modernos y la resistencia elevada del hormigón a la compresión y por último de utilizar un hormigón armado que tenga una resistencia propia importante y segura a los esfuerzos de cezallamiento independientemente de toda armadura secundaria y se caracteriza por el hecho de que se crean artificialmente y sistemáticamente en la pieza, por una parte costreñimientos de compresión permanente y por otra parte costreñimientos de tensión permanente en el metal mediante armaduras paralelas al eje, estos costreñimientos pueden darse al hormigón y el metal no solo antes de la solidificación del hormigón sino también durante y después.

340

X 2º - Procedimiento como el reivindicado en el punto 1, caracterizado por el hecho de que las armaduras están sometidas, antes, durante o después de la solidificación, a una tensión inicial comprendida en el límite elástico del metal, de tal manera que en el hor-

345



migón armado así obtenido, antes de todo esfuerzo, de carga o de sobre carga, el metal trabaja ya a la tracción y el hormigón a la compresión.

350

3º - Procedimiento como el reivindicado en los puntos primero y segundo, caracterizado por la compresión del hormigón y la tensión de las armaduras en uno o varios sentidos mediante la deformación plástica del hormigón armado bajo la acción de compresiones diferenciales.

355

4º - Procedimiento como el reivindicado en los puntos que anteceden, caracterizado por el hecho de que para la puesta a tensión de las armaduras, se utilizan gatos hidráulicos o nó, tuercas, palancas, cabrias, levas o cuñas o la torsión del metal o su desviación en línea quebrada de una dirección rectilínea o finalmente su dilatación en caliente efectuada por cualquier medio apropiado, por ejemplo, haciendo pasar una corriente eléctrica.

360

5º - Procedimiento como el reivindicado en los puntos que anteceden, caracterizado por el hecho de que, para la puesta en tensión del metal se utiliza como punto de apoyo, sea un punto del molde o de encajonado mismo, sea un punto exterior, sea elementos comprimidos y dispuestos en un molde o fuera de él, o sea aún partes de la pieza de hormigón misma fabricadas previamente y que sirven para la puesta a compresión de armaduras tendidas después, armaduras que están eventualmente envueltas con hormigón o materiales protectores.

365

370

6º - Procedimiento como el reivindicado en los puntos que anteceden, caracterizado por la dis-

375



posición sobre las armaduras, de dispositivos de ancladura que consisten en piezas soldadas, atornilladas, acañadas sobre la varilla tendida o fabricadas con esta, o por la utilización de escocias de beton hechas solidarias con la armadura tendida con objeto de permitir a la armadura, después de fabricación, de transmitir al hormigón en consecuencia de su tensión, esfuerzos de compresión.

380

7º - Procedimiento como el reivindicado en los puntos que anteceden, caracterizado por el hecho de que se utilizan nodulos, cabezas ú otros dispositivos semejantes dejados sobre la armadura, a la vez como puntos de apoyo para la puesta a tensión de dicha armadura y como dispositivos de ancladura que transmiten al hormigón la tensión de dicha armadura.

385

390

8º - Procedimiento como el reivindicado en los puntos que anteceden caracterizado por el hecho de que para la puesta a tensión de la armadura se utiliza un sistema de sectores que se desplazan por tornillos o cuñas ú hojas que se apoyan sobre el molde.

395

400

9º - Procedimiento como el reivindicado en los puntos que anteceden, caracterizado por la ancladura directa de las armaduras en el hormigón ancladura que resulta de la solidificación del hormigón mismo con o sin dispositivos accesorios semejantes a ganchos, garras, etc. y con o sin bandaje destinado a reforzar dicha ancladura directa.

405

10º - Procedimiento como el reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que piezas, elementos o partes de construcción de hormigón



18

preparados de antemano, sin armadura o al menos sin armadura tendida, reciben después de la fabricación, armaduras puestas a tensión como se ha indicado más arriba.

410

11°- Procedimiento como el reivindicado en el punto 1°, caracterizado por el hecho de que una pieza se forma por piezas elementales separadas hechas solidarias entre si y resistentes al cezallamiento por su puesta a compresión unas contra otras mediante armaduras tendidas como se ha indicado más arriba.

415

12°- Procedimiento como el reivindicado en los puntos que anteceden, caracterizado por el hecho de que como hormigón se utilizan hormigones vibrados, centrifugados o virolados para aumentar su resistencia a la compresión y que para constituir las armaduras se emplea un metal de alta elasticidad aumentada eventualmente de manera artificial por estirado previo.

420

425

13°- Procedimiento como el reivindicado en los puntos que anteceden, caracterizado por el hecho de que con armaduras tendidas conformemente a la invención, se combinan armaduras no tendidas y estribos adjuntos.

430

14°- Procedimiento como el reivindicado en el punto primero, caracterizado por el hecho de que se fabrican varias piezas punto a punto en una sola operación con briznas de armaduras continuas y que, después de la solidificación, la pieza así obtenida va cortada en los puntos apropiados para obtener así varias piezas.

435



440

15º - Procedimiento como el reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que varias piezas se fabrican en líneas con ayuda de piezas anexas que transmiten la tensión del metal de una pieza a otra de manera de obtener por levantamiento de la tensión y de las piezas anexas una fabricación acabada.

445

16º - Procedimiento como el reivindicado en uno o varios de los puntos que anteceden, aplicado a la fabricación centrífuga de piezas de hormigón armado, caracterizado por el hecho de que en el interior del cilindro rotatorio ordinario, se disponen armaduras tendidas según lo que se ha especificado más arriba.

450

17º - Procedimiento de fabricación de piezas de hormigón armado, tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

455

18º - Un procedimiento para fabricar piezas de hormigón armado.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

460

-0-0-0-0-0-

Esta Memoria con-

ta de diez y siete hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 18 de Octubre de 1929.

P. A.

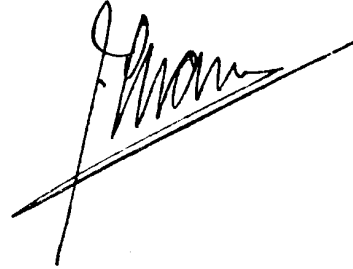
A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'J. Man', written over a diagonal line.

Fig. 22

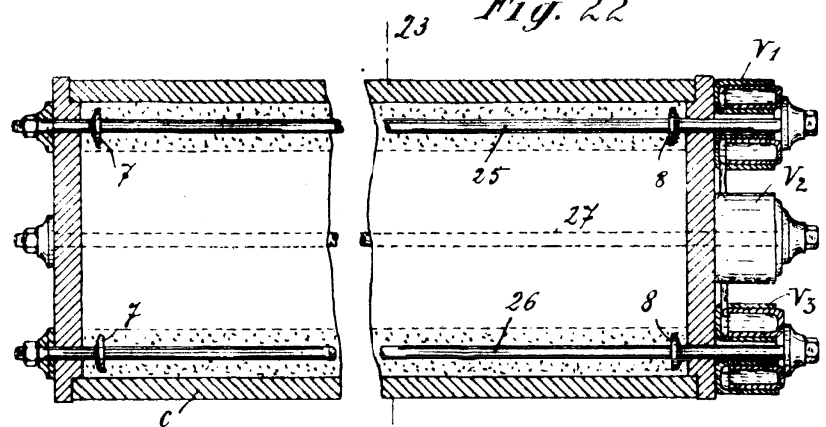


Fig. 23.

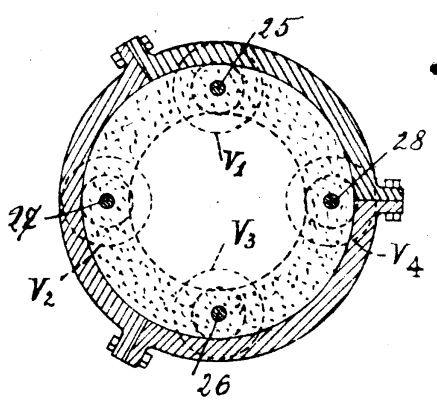


Fig. 24

P.A.

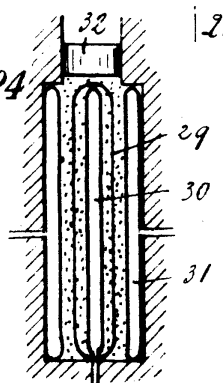


Fig. 26.

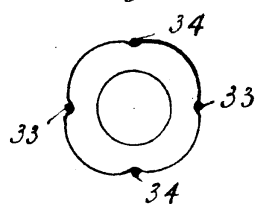


Fig. 27.

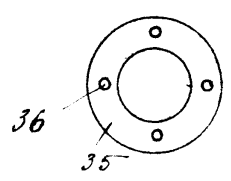
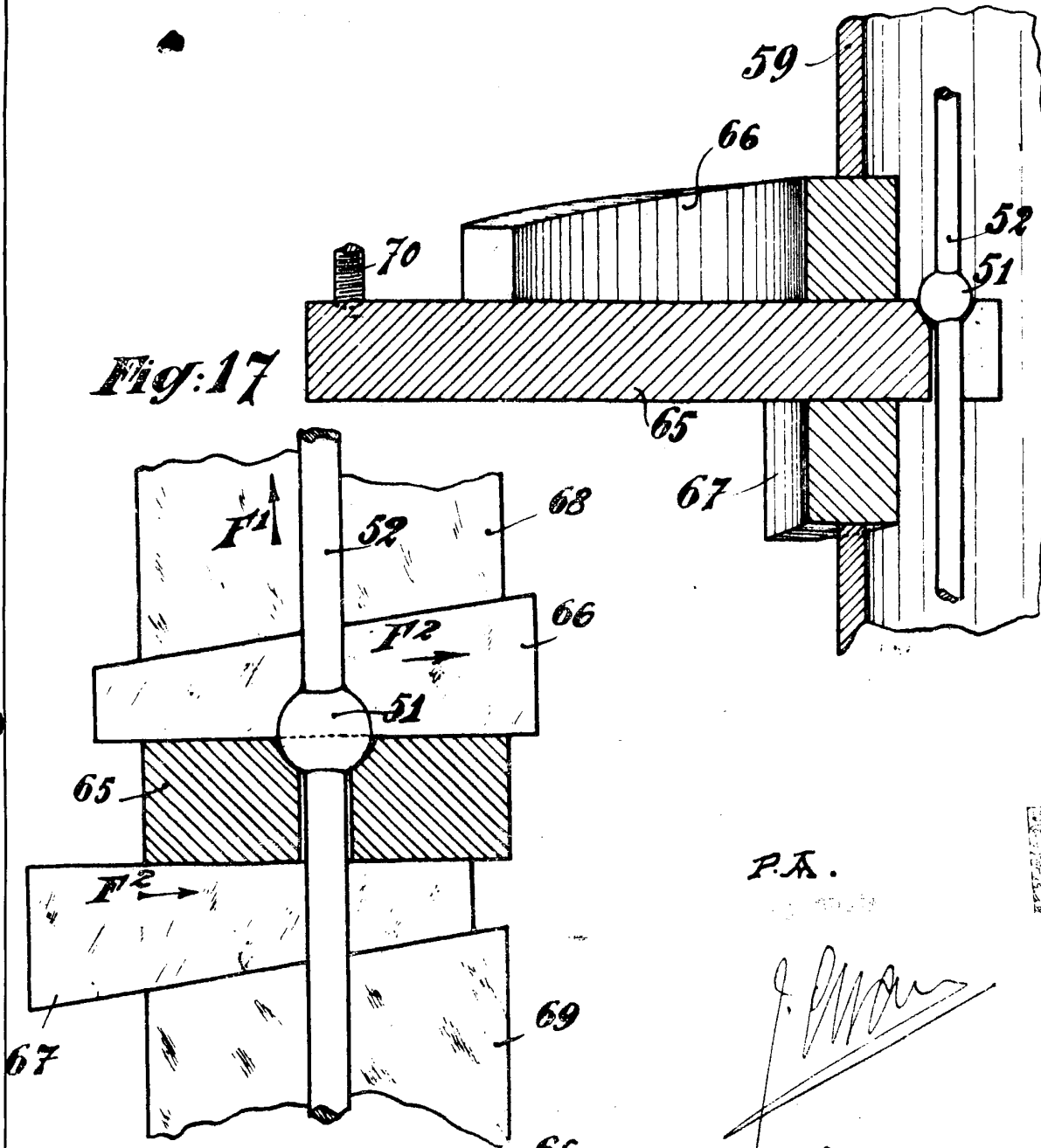


Fig: 18

Fig: 17



P.A.

J. Seailles

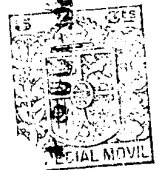


Fig: 19

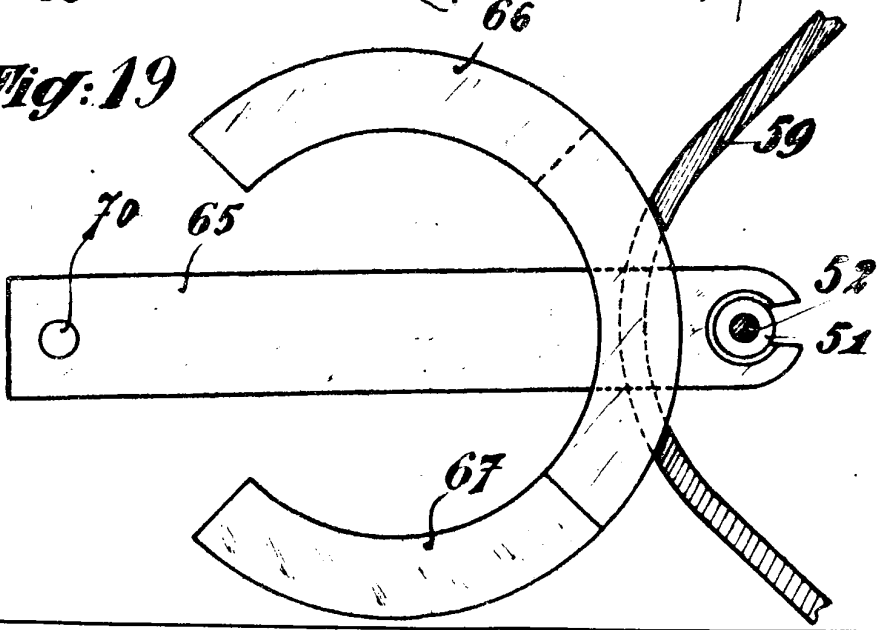


Fig:10 Fig:11 Fig:12 Fig:13 Fig:14

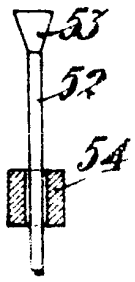
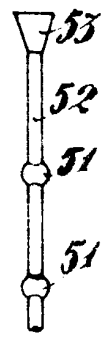
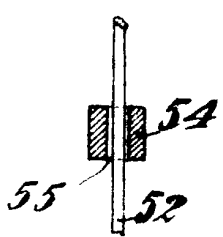
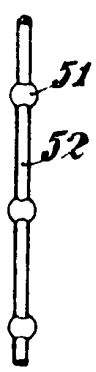
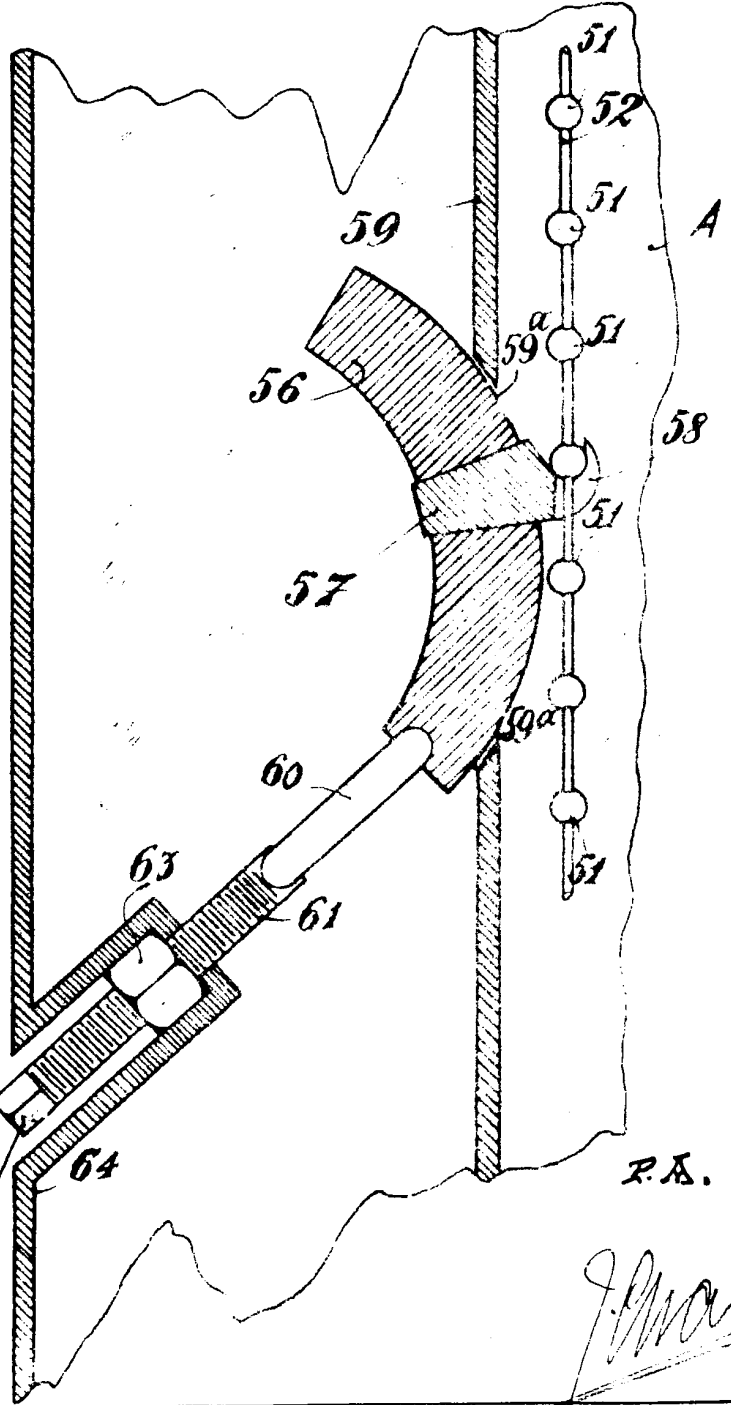
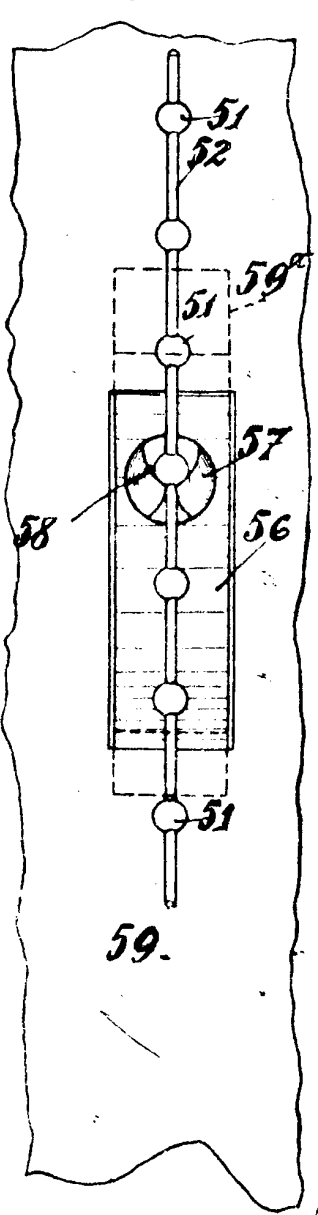


Fig: 16

Fig: 15



J. Caillies

115052

Fig. 1

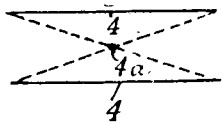


Fig. 1a

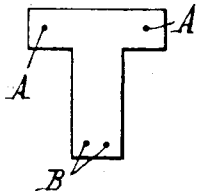


Fig. 2a

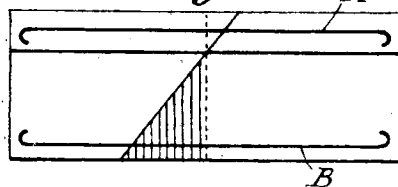


Fig. 2

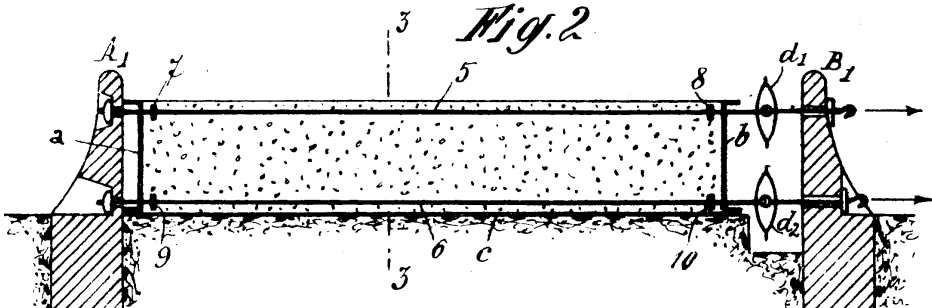


Fig. 3

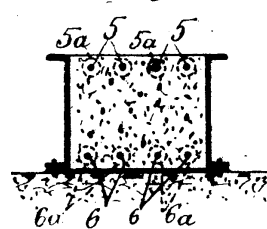


Fig. 4

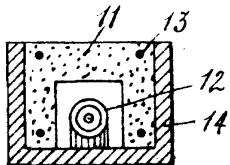


Fig. 6

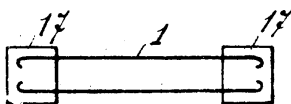
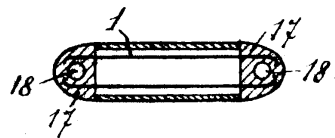


Fig. 7



Machine-Engineering-Verlag v. J. B. Metzger, I/V.

4 1928 18246