

434820



P.- 59.653

WE 44.385

Int. Cl.º: G21C

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN CONJUNTO DE
BARRA DE CONTROL DESTINADO A UTILIZARLO EN UN
REACTOR NUCLEAR".

(Clase Internacional G21C)

- 1 -

25.4.75



Este invento pertenece a barras de control para reactores nucleares, y más particularmente a barras de control que tienen un acoplamiento entre la barra de control y su eje correspondiente de accionamiento.

5 El control de un reactor nuclear se consigue usualmente mediante barras de control que están distribuidas por todo el núcleo del reactor y están montadas de manera que puedan moverse hacia dentro y hacia fuera del núcleo. Las barras de control funcionan absorbiendo los neutrones en exceso producidos por la reacción nuclear; por tanto, la distribución radial apropiada de las barras de control produce una distribución de potencia sustancialmente uniforme a través del núcleo. Pero solamente el posicionamiento axial apropiado de las barras de control permite al reactor nuclear lograr los niveles de potencia de proyecto.

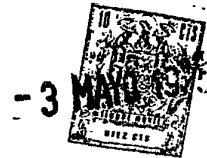
10

15

Dado que la mayoría de las típicas centrales nucleares que producen energía eléctrica a escala comercial necesitan recargarse de combustible con una frecuencia del orden de una vez al año, el aparato completo instalado dentro de la vasija del reactor se debe desmontar con el fin de permitir la sustitución de los elementos combustibles nucleares en el núcleo. Además, como el reactor se debe parar imperativamente durante las operaciones de recarga de combustible para cumplir con las normas de seguridad

20

25



del reactor, las barras de control y los medios de guiado de las barras de control se proyectan a menudo de tal manera que sean capaces de permanecer en el núcleo durante toda la recarga de combustible del reactor.

5 En la técnica anterior, se han provisto uniones de desconexión, accionadas manualmente, entre las barras de control y los ejes de accionamiento de las barras de control. Sin embargo, las uniones de desconexión son de tal forma que se debe abrir la vasija del reactor para permitir la introducción de una herramienta especial que se
10 utiliza para accionar a mano la unión de desconexión, desacoplando de ese modo la barra de control del eje de accionamiento. También es necesario accionar a mano la unión de desconexión para volver a acoplar la barra de control
15 al eje de accionamiento. Por tanto, es necesario esperar un tiempo relativamente largo para que se enfríe el reactor, tanto desde el punto de vista térmico como desde el nuclear, antes de que pueda estar presente el personal con seguridad; se requiere una cantidad relativamente larga de
20 tiempo para desconectar a mano cada una de las uniones; y el largo tiempo necesario para desconectar a mano las uniones aumenta la exposición a la radiación del personal que trabaja en la recarga de combustible.

25 Por tanto, el principal objeto del presente invento es proveer un acoplamiento de desconexión entre una



barra de control y su eje de accionamiento, que permite efectuar a distancia el acoplamiento y desacoplamiento de las barras de control respecto a los ejes de accionamiento.

5 Con este objeto a la vista, el presente invento reside en un conjunto de barra de control destinado a utilizarlo en un reactor nuclear, cuyo conjunto de barra de control comprende una barra de control, un eje de accionamiento, un acoplamiento que une dicho eje de accionamiento a la citada barra de control y unos miembros cooperantes de pasador y de retenida conectados a dicho eje de accionamiento para acoplar y desacoplar el citado eje de accionamiento de la mencionada barra de control, caracterizados porque dicho miembro de retenida está formado de manera que sujete al citado miembro de pasador en una de dos posiciones espaciadas axialmente, una de cuyas posiciones produce el acoplamiento y la segunda de dichas posiciones produce el desacoplamiento del eje de accionamiento respecto a la barra de control, y cuyo miembro de pasador es móvil desde una posición hasta la otra como consecuencia del descenso y de la elevación subsiguiente de dicho eje de accionamiento.

15 En una ejecución del invento, el acoplamiento entre el eje de accionamiento y la barra de control se obtiene mediante un collar extensible fijado al eje de accionamiento, y móvil axialmente con respecto al mismo, con una



o más acanaladuras formadas dentro de la barra de control. Un empujador o pistón, de forma de barra, que constituye el extremo del eje de accionamiento y se extiende a través del collar, se utiliza para extender el collar
5 en un acoplamiento de coincidencia con las acanaladuras o para liberar al collar del acoplamiento de coincidencia. Por tanto, la posición del pistón respecto al collar ocasiona el enganche o desenganche del acoplamiento.

La posición del pistón respecto al collar se obtiene primero bajando y luego subiendo el eje de accionamiento de la barra de control. El movimiento de descenso hace que un pasador que está fijado al collar haga girar a un cilindro con acanaladuras unido al eje de accionamiento. De ese modo, el pasador es alineado con una acanaladura axial del cilindro, de tal manera que el eje de accionamiento se puede mover en un sentido ascendente respecto al collar. Con el pistón en esta posición, es decir, sin extender al collar, una elasticidad con apriete del collar hace que el collar se mueva hacia el acoplamiento y desacoplamiento con las acanaladuras de la barra de control.
10
15
20

Para efectuar el enganche del acoplamiento, se vuelve a bajar el eje de accionamiento, ocasionando que el pasador haga girar al cilindro. Sin embargo, esta vez el pasador está alineado con una acanaladura del cilindro que tiene un tope saliente. Como el movimiento descendente del
25

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

eje de accionamiento hace que el pistón extienda al collar y el tope mantiene la posición axial del pistón respecto al collar, se produce el enganche del acoplamiento.

5 En otra ejecución, se utiliza un tipo diferente de acoplamiento en unión de un cilindro giratorio. En esta ejecución, unas patillas u orejetas unidas a la barra de control o bien están interconectadas con unas acanaladuras cooperantes formadas en el cilindro y unidas a la barra de control, o bien están libres de dichas acanaladuras, para 10 efectuar el acoplamiento o el desacoplamiento, respectivamente. Al bajar y luego subir el eje de accionamiento de la barra de control, las orejetas unidas a la barra de control hacen que gire el cilindro que está unido al eje de accio- namiento. Esto da lugar a que las orejetas unidas a la barra 15 de control se alineen o bien con una acanaladura saliente practicada en el cilindro o bien con una acanaladura no sa liente del cilindro. La primera posición da como resultado el enganche del acoplamiento, mientras que la segunda pro- duce el desenganche del acoplamiento.

20 El invento resultará más claro a partir de la si guiente descripción de una ejecución preferida del mismo que se muestra, únicamente a título de ejemplo, en los di- bujos adjuntos, en los que:

25 La figura 1 es una vista isométrica fraccionada de una forma de un acoplamiento de desconexión provisto por



- 3 MAYO 1975

este invento;

La figura 2 es una vista en corte longitudinal del acoplamiento de desconexión de la figura 1, que ilustra en las mitades superior e inferior de las figuras una posición acoplada y una posición desacoplada, respectivamente, de la barra de control con el eje de accionamiento;

La figura 3 es una secuencia desarrollada del funcionamiento de un pasador y un cilindro con acanaladuras como los incorporados en este invento, para efectuar el enganche o desenganche del acoplamiento de desconexión;

La figura 4 es una vista isométrica fraccionada de otra forma de un acoplamiento de desconexión construído de acuerdo con los principios de este invento;

La figura 5 es una vista isométrica en despiece ordenado del acoplamiento de desconexión de la figura 4;

La figura 6 es una vista en corte longitudinal del acoplamiento de desconexión de la figura 4; y

La figura 7 es una secuencia desarrollada que ilustra el funcionamiento del acoplamiento de desconexión de la figura 4.

Las figuras 1 y 2 ilustran una variación de un acoplamiento de desconexión entre una barra de control y un eje de accionamiento de barra de control, provisto por este invento. El elemento que tiene el número 13 de refe-

- 3 MAY 1975

5 rencia representa una parte más alta de un barra 10 de control destinada a moverse dentro de un alojamiento 12 de barra de control que se puede utilizar con un reactor nuclear moderado por agua, un reactor nuclear refrigerado por metal líquido, u otras centrales nucleares de esta clase para producir energía eléctrica a escala comercial. Con la barra 10 de control totalmente introducida en un reactor, la parte más alta 13 será soportada por el saliente 14 en el collarín del alojamiento 12 de barra de control y estará situada un poco por encima del tramo activo de un núcleo de reactor (no representado). Un conjunto 20 de eje de accionamiento, que está unido a la barra 10 de control, sirve para transmitir el movimiento axial suministrado por un mecanismo de accionamiento de barra (no representado) a la barra de control.

10

15

Aunque no se han mostrado el mecanismo de accionamiento de barra y la vasija del reactor, se concibe fácilmente una disposición mediante la que una pluralidad de barras coextensivas, 10, de control y de alojamientos 12 están contenidos en un núcleo de reactor nuclear y están totalmente rodeados por una vasija de reactor, mientras que cada uno de los conjuntos 20 de eje que se extienden respectivamente desde cada barra 10 de control penetra de forma hermética en la vasija del reactor, y un mecanismo de accionamiento de barra de control está montado en cada uno de los conjuntos 20 de eje de accionamiento exterior-

20

25



- 3 MAYO 1975

mente a la vasija del reactor, pero dentro del ambiente cerrado herméticamente de la vasija del reactor.

5 En el ejemplo ilustrado en las figuras 1 y 2, el acoplamiento entre la barra de control y el eje de accionamiento de barra de control consiste en el enganche de
enclavamiento de una pluralidad de salientes con la pluralidad de acanaladuras. Las acanaladuras 11 están formadas dentro de una abertura practicada en la parte superior 13 de la barra 10 de control; los salientes 21 están formados
10 en los extremos de unos miembros elásticos 22 que se extienden desde un miembro cilíndrico 23. Los miembros elásticos 22, que pueden fabricarse hendiendo un cilindro apropiadamente formado, están solicitados en una posición libre para desacoplarse de la acanaladura 11 dentro de la
15 barra 10 de control. Un conjunto 24 de empujador o pistón, que pasa por dentro de una abertura circunscrita por los miembros elásticos 22 y es axialmente móvil con respecto a los mismos, se utiliza para desplegar a los miembros elásticos 22 a enganche de enclavamiento con la barra 10 de control. El pistón 24 puede estar dotado de un muelle 25 y de
20 un manguito 26 para asegurar la suavidad de funcionamiento durante el despliegue de los miembros elásticos 22.

25 En la figura 2, las posiciones relativas del pistón 24 y de los miembros elásticos 22 se pueden ver en la mitad superior cuando está enganchado el acoplamiento, y



- 3 MAYO 1975

en la mitad inferior cuando está desenganchado el acoplamiento. Se observará que los miembros elásticos 22 y el pistón 24 están unidos ambos al conjunto 20 de eje de accionamiento. Sin embargo, el pistón 24 se puede mover axialmente con respecto a los miembros elásticos 22. Esto se realiza formando el pistón 24 directamente en el extremo del eje 27 de accionamiento, mientras que los miembros elásticos 22 están unidos fijamente al miembro cilíndrico 23 que está montado deslizablemente en el eje 27 de accionamiento. Un miembro 28 de pestaña, unido al miembro cilíndrico 23 y que se extiende radialmente hacia dentro del mismo, está situado entre dos miembros 29 y 30 de pestaña que se extienden radialmente hacia fuera del eje 27 de accionamiento. De ese modo, el miembro cilíndrico 23 puede extenderse telescópicamente con respecto al eje 27 de accionamiento, pero no puede deslizarse y salir del eje 27 de accionamiento. Un muelle helicoidal 31 está situado dentro del miembro cilíndrico 23 y entre los miembros 28 y 30 de pestaña. El muelle 31 sirve para cargar elásticamente las posiciones relativas del miembro cilíndrico 23 y eje 27 de accionamiento de una manera que se entenderá mejor en la explicación que sigue en esta memoria.

Cuando la barra 10 de control está acoplada al conjunto 20 de eje de accionamiento, el extremo libre del miembro cilíndrico 23 está descansando en la parte superior



de una pestaña o superficie provista en el extremo superior 13 de la barra 10 de control. Para desacoplar el eje de accionamiento de la barra de control, se conduce primero el conjunto de barra de control a su posición totalmente introducida dentro del núcleo del reactor nuclear, de tal manera que el extremo superior 13 de la barra 10 de control se apoya en el saliente 14 del alojamiento 12. Debido a la disposición deslizante provista entre el miembro cilíndrico 23 y el eje 27 de accionamiento, cuando el conjunto de barra de control "toca fondo", el eje 27 de accionamiento es capaz de moverse hacia abajo en un incremento adicional de longitud. Este movimiento adicional hacia abajo del eje 27 de accionamiento hace que el pistón 24 se desplace en el sentido de separarse o de dirigirse hacia abajo con respecto a los miembros elásticos 22. Como de ese modo se elimina la fuerza que vence la carga en la posición libre de los miembros elásticos 22, el eje 27 de accionamiento de la barra de control se desacopla de la barra 10 de control. Recíprocamente, para acoplar la barra de control con el eje de accionamiento, se debe mover el pistón 24 en dirección a los miembros elásticos 22 o axialmente hacia arriba con respecto a los miembros elásticos 22. El muelle 31, conjuntamente con la capacidad del miembro cilíndrico 23 de moverse telescópicamente con respecto al

- 3 MAY 1975

eje 27 de accionamiento, proporcionan los medios para la interacción del pistón 24 con los miembros elásticos 22.

5: Por tanto, de la descripción anterior se deduce que la posición relativa axial del pistón 24 con respecto a los extremos de los miembros elásticos 22 determina si la barra 10 de control está acoplada o no al conjunto 20 de eje de accionamiento. La selección de cualquiera de estas dos posiciones relativas axiales y el bloqueo imperativo de los miembros en cada una de estas posiciones se realiza mediante los miembros 40 y 41 de establecimiento de secuencia, que en adelante se denominarán "secuenciadores".

15 El miembro secuenciador 40 comprende un carrete o manguito cilíndrico, que está montado concéntricamente con la parte de pistón del eje 27 de accionamiento. El montaje es tal que el manguito se puede hacer girar alrededor del eje geométrico principal del eje de accionamiento, pero se le impide moverse axialmente con respecto al eje de accionamiento. Las pestañas 29 y 42 impiden el movimiento axial del manguito 40. La pestaña 42 está formada en una sola pieza con la parte de pistón del eje de accionamiento 27; el miembro 29 de pestaña se rosca en el eje 27 de accionamiento después de montar el manguito 40 en el eje 27 de accionamiento.

25 Los miembros secuenciadores 41 comprenden una



- 3 M

5 pluralidad de pasadores que están unidos fijamente al miembro cilíndrico 23. Aunque se puede utilizar cualquier cantidad de pasadores 41, el ejemplo ilustrado emplea tres pasadores, estando cada pasador equiespaciado alrededor de la circunferencia del miembro cilíndrico 23. Los pasadores secuenciadores 41 están unidos operativamente al manguito secuenciador 40 mediante su ajuste dentro de unas acanaladuras practicadas en el manguito secuenciador 40.

10 En la mitad inferior de la figura 2, se ve que la acanaladura del manguito secuenciador 40 termina aproximadamente en el plano medio del manguito formando un saliente 43. Con el pasador secuenciador 41 sujeto contra el saliente 43 por la fuerza ejercida por el muelle 31, el
15 pistón 24 es desplazado axialmente de los miembros elásticos 22, desacoplando de ese modo la barra 10 de control del eje 20 de accionamiento. En la mitad superior de la figura 2, la acanaladura del manguito secuenciador 40 se extiende en toda la longitud del manguito. Con el pasador
20 41 en esta acanaladura, el miembro cilíndrico 23 está totalmente extendido con respecto al eje 27 de accionamiento de tal manera que la pestaña 28 está en contacto con la pestaña 29. Asimismo, el pistón 24 es accionado hacia arriba dentro de los miembros elásticos 22, forzando a los
25 miembros elásticos 22 radialmente hacia fuera, a acopla-

- 3 MAY 1975

miento con las acanaladuras dentro de la barra 10 de control, acoplando de ese modo la barra de control con el eje de accionamiento.

5 De acuerdo con lo anterior, para trasladar a los miembros elásticos 22 a acoplamiento con la barra 10 de control o, recíprocamente, para trasladar a los miembros elásticos 22 de manera que se desacoplen de la barra 10 de control, es necesario trasladar el pasador secuenciador 41 desde una acanaladura de longitud media hasta una acanaladura de longitud total, respectivamente. Esto se lleva a cabo formando las acanaladuras dentro del manguito secuenciador 10 40 de la manera ilustrada en la figura 1. El manguito 40 está dividido en un tramo superior acanalado y en un tramo inferior acanalado, estando cada uno de los tramos separado axialmente por una parte 44 del manguito secuenciador 15 40 que tiene su superficie coplanaria con el fondo de las acanaladuras. El dibujo de las acanaladuras del tramo superior del cilindro está girado con respecto al dibujo de las acanaladuras del tramo inferior, de tal manera que cada 20 acanaladura está situada a lo largo de una línea que sustancialmente divide en dos partes iguales a la distancia entre las acanaladuras del tramo opuesto. Además, la entrada a cada acanaladura está rebajada formando una superficie con perfil de leva, de tal manera que el pasador 25 secuenciador 41 será guiado en su movimiento desde una ca-

- 3



10 MAR 1975

naladura del tramo inferior hasta una acanaladura del tramo superior, y subsiguientemente hasta otra acanaladura del tramo inferior.

5 La figura 3 presenta la superficie desarrollada del manguito secuenciador 40 e ilustra el recorrido simulado de un pasador secuenciador 41 dentro de las acanaladuras del manguito secuenciador 40. Cuando el pasador secuenciador 41 está en la posición A, la barra 10 de control está acoplada al eje 20 de accionamiento de barra de control, cuya posición corresponde a la mitad superior de la figura 2. Al moverse desde esta posición acoplada hasta la posición desacoplada, representada por la mitad inferior de la figura 2, el pasador secuenciador 41 se traslada desde la posición A hasta la posición E. Esto se lleva a cabo bajando el conjunto de barra de control a una posición más baja del núcleo del reactor nuclear, haciendo que la barra 10 de control toque fondo. Sin embargo, el movimiento descendente del eje 27 de accionamiento, que es parte del conjunto 20 de eje de accionamiento, continúa con respecto al miembro cilíndrico 23 y a la barra 10 de control mediante la compresión del miembro 31 de muelle. Esto, a su vez, hace que la posición relativa del pasador secuenciador 41 dentro del manguito secuenciador 40 se traslade desde la posición A hasta la posición B, tras lo cual el pasador secuenciador 41 entra en contacto con la super-

10

15

20

25

- 3 MAYO 1975

ficie con perfil de leva de una entrada a una acanaladura del tramo superior del manguito secuenciador 40. Al contnuar el movimiento axial descendente del eje 27 de accio-
namiento, el manguito secuenciador 40 gira en el sentido
5 indicado en la figura 3, debido a la fuerza ejercida por el pasador secuenciador 41 sobre la superficie con perfil de leva. Con el pasador secuenciador 41 en la posición C, el eje 27 de accionamiento ha llegado al límite inferior de su recorrido. Es decir, la posición del eje 27 de ac-
10 cionamiento está todavía más extendida telescópicamente, con respecto al miembro cilíndrico 23, que la mostrada en la mitad inferior de la figura 2. A continuación se invierte el sentido de desplazamiento del conjunto 20 de eje de accionamiento. La fuerza ejercida por el muelle 31 mantiene el contacto del miembro cilíndrico 23 con un saliente
15 15 de la parte superior 13 de la barra 10 de control mientras el eje 27 de accionamiento se está moviendo axialmente hacia arriba con respecto al miembro cilíndrico 23. Por tanto, el pasador secuenciador 41 se mueve desde la posi-
20 ción C hasta la posición D, tras lo cual entra en contac- to con una superficie con perfil de leva de una acanaladu-
ra del tramo inferior del manguito secuenciador 40. El manguito 40 vuelve a ser girado por la fuerza del pasador 41, y el pasador 41 llega a descansar en la posición E, en cu-
25 ya posición es firmemente impulsado contra el saliente 43



por el muelle 31. Ahora ha finalizado la operación de desacoplamiento, y el conjunto 20 de eje de accionamiento se puede levantar, dejándolo libre de la barra 10 de control.

5 Para volver a acoplar el conjunto 20 de eje de accionamiento con la barra 10 de control, se sigue un procedimiento en un orden generalmente inverso al descrito anteriormente. Con la barra 10 de control del conjunto de barra de control en la posición más baja dentro del núcleo del reactor nuclear, se hace bajar al conjunto 20 de eje de accionamiento hasta que el borde inferior del miembro cilíndrico 23 entra en contacto con el saliente 15 del tramo superior 13 de la barra 10 de control. Debe recordarse que, en este momento, la posición del pasador secuenciador 41 con respecto al manguito secuenciador 40 es la representada por la posición E de la figura 3. Al continuar el movimiento descendente del eje 27 de accionamiento, se obliga a comprimirse al muelle 31, resultando un movimiento axial relativo, o movimiento telescópico, entre el miembro cilíndrico 23 y el eje 27 de accionamiento. Como consecuencia, el pasador 41 se mueve desde la posición E hasta la posición F, y después a la posición G. Al moverse desde la posición F hasta la posición G, el manguito secuenciador 40 debe girar en el sentido indicado en la figura 3. Por supuesto, esto es posible porque el manguito secuenciador 40 está montado en el eje 27 de accionamiento especialmente

10

15

20

25

- 3 JUN 1975

para permitir este movimiento. Con el pasador secuenciador 41 en la posición G, se invierte el sentido de desplazamiento del eje 27 de accionamiento, de tal manera que el pasador 41 se traslada a la posición H y luego a la posición I.

5 Como la posición I y la posición E están coextendidas axialmente, la posición del eje 27 de accionamiento con respecto al miembro cilíndrico 23 es la representada en la mitad inferior de la figura 2. Sin embargo, la acanaladura de longitud total del tramo inferior del manguito secuenciador

10 40 permite un movimiento relativo axial adicional entre el eje 27 de accionamiento y el miembro cilíndrico 23. Durante este tiempo, es decir, mientras el eje 27 de accionamiento se está moviendo axialmente hacia arriba, el miembro cilíndrico 23 se encuentra en contacto firme con el saliente

15 15 de la barra 10 de control. Al mismo tiempo, el pasador secuenciador 41 se está trasladando desde la posición I hasta la posición J, y el pistón 24 está siendo retirado hacia el espacio rodeado por los miembros elásticos 22. Esto impulsa a los miembros elásticos 22 a trasladarse radialmente

20 hacia fuera, ocasionando de ese modo que los salientes 21 se enclaven en las acanaladuras 11. Con ello se completa el acoplamiento del conjunto 20 de eje de accionamiento de barra de control con la barra 10 de control. Puesto que otra vez será necesario bajar totalmente y luego subir el

25 conjunto de barra de control con el fin de desacoplar de la



5 barra 10 de control al conjunto 20 de eje de accionamiento de barra de control, el conjunto se puede hacer funcionar con seguridad en cualquier posición intermedia en el núcleo sin la posibilidad de que la barra 10 de control se llegue a desacoplar del conjunto 20 de eje de accionamiento.

10 Una barra 33 indicadora de posición está en contacto con la barra 10 de control, de una manera como la mostrada en la figura 2. La barra indicadora 33 se mueve telescópicamente con respecto al eje 20 de accionamiento cuando la barra de control y el eje de accionamiento están desacoplados. Por tanto, la barra indicadora 33 sirve para indicar si la barra 10 de control está o no acoplada con el eje 20 de accionamiento.

15 Las figuras 4, 5 y 6 ilustran otra ejecución de este invento. El método de acoplar y desacoplar de la barra de control al eje de accionamiento vuelve a utilizar un movimiento descendente y luego un movimiento ascendente del eje de accionamiento, como en la ejecución anterior. También se emplea un manguito secuenciador rotativo 51 que tiene una pluralidad de acanaladuras con perfil de leva formadas en el mismo y unido al eje 52 de accionamiento, lo mismo que en la ejecución anterior. La principal diferencia entre esta ejecución y la anterior estriba en el método de
20 acoplar el eje 52 de accionamiento a la barra 53 de control.
25


- 3 MAYO 1975

En esta ejecución, una pluralidad de orejetas 54, unidas fijamente a la barra 53 de control, se acoplan con enclavamiento en las acanaladuras del manguito secuenciador 51.

5 Refiriéndose todavía a las figuras 4, 5 y 6, un miembro cilíndrico 55 y un muelle secuenciador 56 están unidos al eje 52 de accionamiento, de tal manera que el eje de accionamiento se puede trasladar telescópicamente dentro del miembro cilíndrico 55 cuando el borde inferior del miembro cilíndrico 55 entra en contacto con un saliente 10 57 de la barra 53 de control.

 En la figura 7 se muestran el método de desacoplar de la barra 53 de control al eje 52 de accionamiento, así como el desarrollo del funcionamiento de las orejetas 15 54 con respecto al manguito secuenciador 51. Con la orejeta 54 en la posición K, la orejeta está dentro de una acanaladura de longitud total del tramo inferior del manguito secuenciador 51; por tanto, el eje 52 de accionamiento está desacoplado de la barra 53 de control. El movimiento 20 descendente del eje 52 de accionamiento hace que la orejeta 54 se mueva respecto al manguito secuenciador 51 desde la posición K hasta la posición L, y luego a la posición M, en cuyo instante hace contacto con una entrada con perfil de leva a una acanaladura de la parte superior del manguito secuenciador 51. El movimiento descendente continua- 25



do del eje 52 de accionamiento crea unas fuerzas sobre la superficie con perfil de leva que hacen que el manguito se secuenciador 51 gire en el sentido indicado. Durante esta se cuencia, la orejeta 54 se mueve desde la posición M hasta
5 la posición N. A continuación se invierte el sentido de des- plazamiento del eje 52 de accionamiento, tras lo cual la orejeta 54 se mueve desde la posición N hasta la posición O. Al trasladarse desde la posición O hasta la posición P, el manguito secuenciador 51 vuelve a girar en el sentido
10 indicado, alineando de ese modo la orejeta 54 con una aca naladura de acoplamiento del tramo inferior del manguito secuenciador 51. Cuando la superficie 59 de la orejeta 54 está firmemente en contacto con la superficie 58 del man- guito secuenciador 51, el eje 52 de accionamiento está aco
15 plado con la barra 53 de control.

El desacoplamiento del eje 52 de accionamiento y la barra 53 de control se lleva a cabo bajando y luego su biendo el eje de accionamiento, de tal manera que la ore- jeta 54 se mueve desde la posición P hasta la posición U. Durante esta secuencia, el manguito 51 se hace girar por
20 la acción de la orejeta 54 sobre las superficies con per- fil de leva del manguito secuenciador 51, con el fin de ali- near la orejeta 54 con la acanaladura de longitud total del manguito secuenciador 51. Con la orejeta 54 introducida en
25 la acanaladura de longitud total del manguito 51, el eje 52

- 3 MAY 1975

de accionamiento se puede extraer de la barra 53 de control.

5 Por tanto, se observará que se ha descrito un conjunto de barra de control para un reactor nuclear que tiene una barra de control que es capaz de desacoplarse a distancia del eje de accionamiento. El acoplamiento o el desacoplamiento se obtienen bajando primero y luego subiendo el eje de accionamiento de barra de control. Este movimiento hace que o bien una orejeta o bien un pasador 10 hagan girar a un manguito secuenciador con acanaladuras, quedando de ese modo alineados con una acanaladura saliente o con una acanaladura pasante, con lo que el eje de accionamiento se acopla o se desacopla, respectivamente, de la barra de control.

15 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 19 de Febrero de 1974, bajo el número 443.885, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

- REIVINDICACIONES -

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.-Perfeccionamientos introducidos en un conjunto de barra de control destinado a utilizarlo en un reactor nuclear, comprendiendo dicho conjunto de barra de control una barra de control, un eje de accionamiento, una estructura de acoplamiento destinado a asentarse en dicha barra de control, siendo dicho eje de accionamiento movable con respecto a dicha estructura de acoplamiento y teniendo una posición axial con respecto a ella para acoplar dicho eje de accionamiento con dicha barra de control y otra posición axial para desacoplar dicho eje de accionamiento de dicha barra de control, caracterizados porque un cilindro ranurado está montado en dicho eje de accionamiento para movimiento de rotación en él, estando dicho eje de accionamiento cargado elásticamente en una dirección axial con respecto al cilindro y teniendo

15

20

25

25-10-76

dicha estructura de acoplamiento miembros de pasador recibidos en las ranuras de dicho cilindro, teniendo dichas ranuras secciones inclinadas en oposición entre sus extremos axialmente opuestos, formando las paredes de dichas secciones inclinadas en oposición superficies de leva para dar lugar a la rotación de dicho cilindro por el movimiento axial de dichos miembros de pasador, teniendo cada una alternada de dichas ranuras, además una prolongación axial de longitud incrementada en dicha primera dirección axial, permitiendo por tanto que dicho cilindro y dicho eje de accionamiento adopten en dicha primera dirección axial dos posiciones extremas diferentes, axialmente espaciadas, que forman dicha primera y dicha otra posiciones axiales.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizados porque dicho acoplamiento de la barra de control con el eje de accionamiento incluye una indentación con reborde formada dentro del extremo de acoplamiento de dicha barra de control y una pluralidad de miembros elásticos que tienen un saliente con reborde en los mismos para aplicarse a dicha indentación con reborde, con el fin de acoplar la barra de control con el eje de accionamiento, estando cargada elásticamente dicha pluralidad de miembros elásticos de tal manera que normalmente se encuentra desacopla-



da de la citada indentación con reborde, estando monta-
dos los miembros elásticos concéntricamente con dicho
eje de accionamiento, y tal que un extremo del eje de
accionamiento, que tiene una configuración en sección
5 transversal mayor que una abertura circunscrita por di-
chos miembros elásticos, esté situado axialmente junto
a los extremos de dichos miembros elásticos, por lo que
el movimiento del eje de accionamiento con respecto a
los miembros elásticos hace que dicho extremo agranda-
do del eje de accionamiento fuerce a los extremos de
10 dichos miembros elásticos radialmente hacia fuera, a
acoplamiento con dicha indentación con reborde en di-
cha primera posición axial de dichos miembros de pasa-
dor.

15 3ª.- Perfeccionamientos introducidos en un
conjunto de barra de control destinado a utilizarlo
en un reactor nuclear.


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

Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29. OCT. 1976

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder,



25-10-76
VGD.

- 26 -





-3

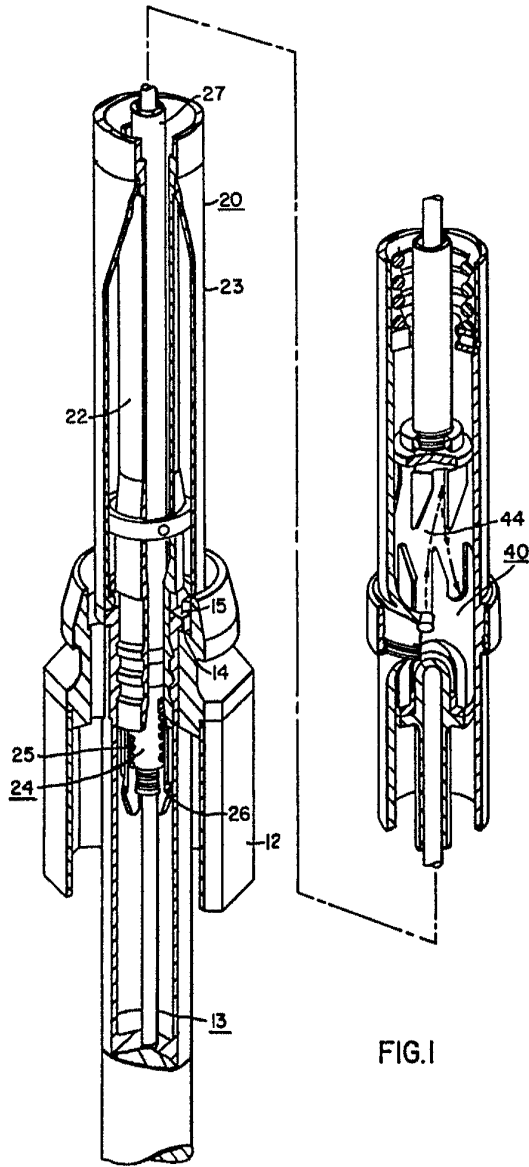


FIG. I

Alberto de E. *[Signature]*
Por Poder.



- 3 MAY 1975

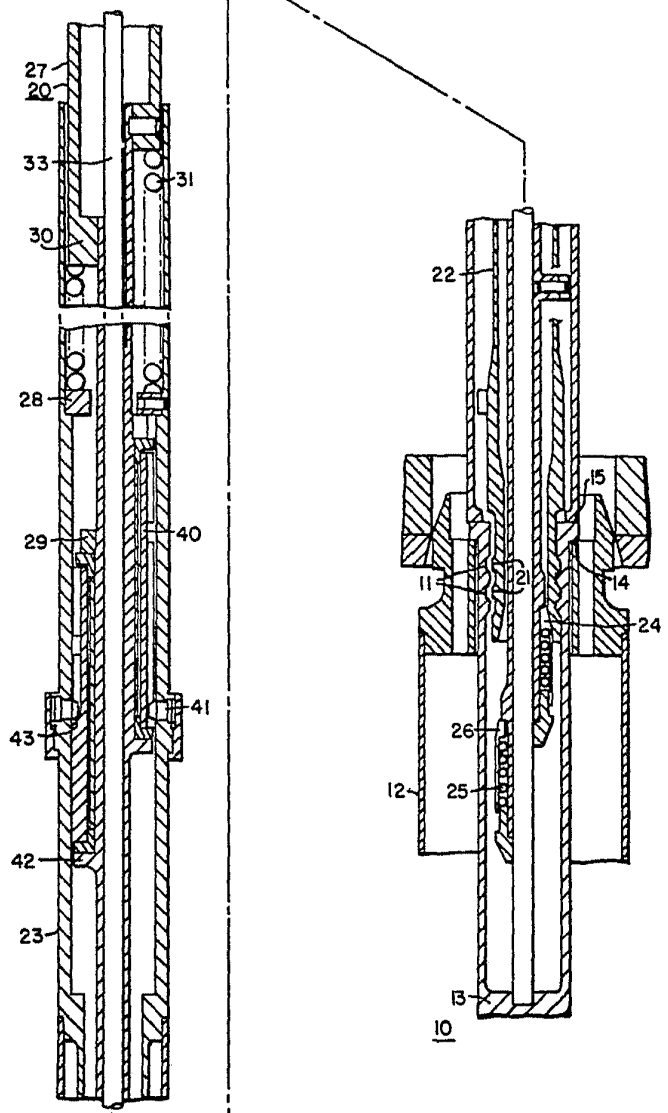


FIG.2

Alberto de E. *[Signature]*
Por Poder

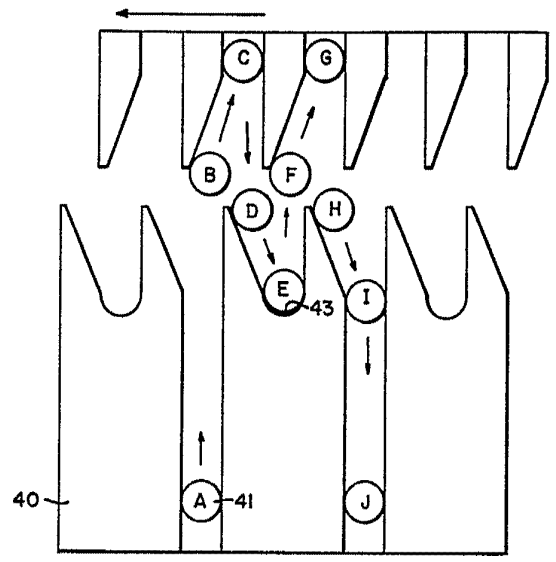


FIG.3

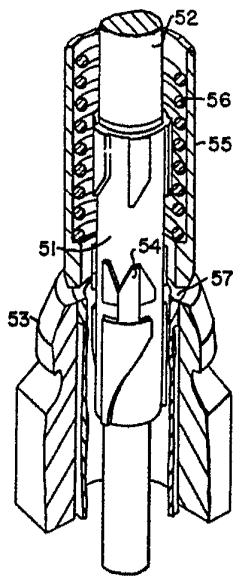


FIG.4

Alberto de Elcorro
Por Poder.

RECEIVED

10 5 111
-3 MAY 1975
NIP 833

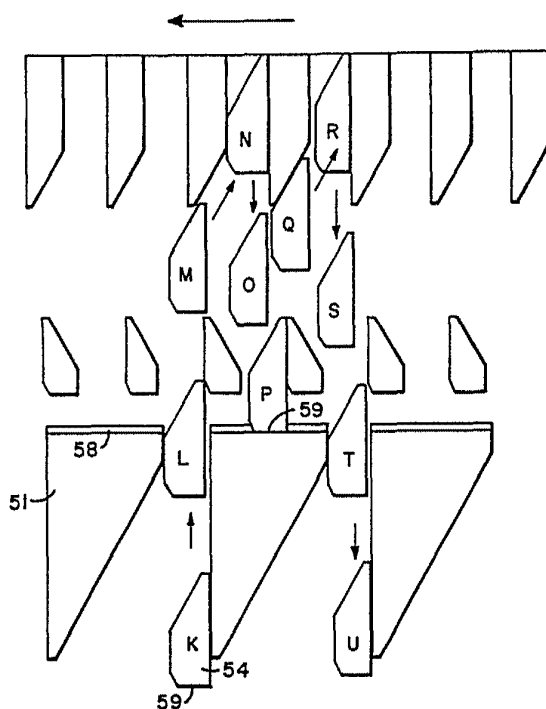


FIG.7

Alberto G. [Signature]
for Patent