


96 867

1


«CAIXA DE MUDANÇA DE VELOCIDADES POR TRAVAGEM PARA AUTOMÓVEIS»

para a qual Alexandre Figueiredo de Lima Benrós, de nacionalidade portuguesa, estudante, residente na Rua do Loreto nº.50 - 29. - 1200 LISBOA, pretende fazer proteger e obter privilégio de invenção em Portugal.

D E S C R I Ç ã O D O I N V E N T O

I - Características Gerais

12. - O invento refere-se a um novo conceito de caixa de velocidades para automóveis cujo funcionamento vem dispensar a utilização do tradicional conjunto embraiagem - caixa de velocidades.

29. - Esta nova caixa é ligada directamente ao veio do motor, sem interposição de qualquer sistema de embraiagem, e ao veio de transmissão, no lugar tradicionalmente ocupado pela caixa de velocidades normal.

39. - O sistema é constituído, basicamente, por uma caixa metálica (CX) no interior da qual se interligam eixos compostos (A) por meio dos quais se obtêm variações da velocidade de rotação nela introduzida.


49. - Cada eixo composto é constituído, essencialmente, por 1 diferencial (D), com 1 ou 2 carretos (C) num dos semi-eixos (SE) e 1 disco de travagem (T) no outro. No interior dos semi-eixos giram eixos da coroa (EC).

59. - As rotações de um motor (M) directamente introduzidas no mecanismo, através do eixo de entrada (EE), vão pôr em movimento toda a engrenagem no seu interior à excepção das coroas (CR) dos diferenciais, as quais se mantêm imóveis graças ao peso do veículo parado.

69. - As variações da velocidade ou do sentido de rotação do eixo de saída (ES) e, correspondentemente, do veio de transmissão (VT) são obtidas por meio de imobilizações sucessivas, por travagem, dos discos de travagem (T) dos eixos compostos (A).

79. - Com efeito, a imobilização de um disco de travagem (T) vai provocar a imobilização do satélite (S) a ele ligado pelo mesmo semi-eixo, mantendo-se livre o satélite oposto do mesmo diferencial. O movimento deste último satélite vai determinar a velocidade e sentido de rotação da coroa do diferencial correspondente.

89. - Esta coroa, ao entrar em movimento, vai pôr em rotação



sincronizada todas as restantes coroas (CR) dos diferenciais do sistema e o eixo de saída de rotações (ES) e, através deste, o veio de transmissão (VT), pondo, então, em movimento as rodas motrizes do veículo.

99. - A passagem de uma velocidade de rotação para outra de mesmo sentido obtém-se com a libertação do disco de travagem (T) imobilizado seguida da imobilização, por travagem, do disco correspondente ao eixo composto seguinte e assim sucessivamente.

109. - Por esta forma se consegue que passe a estar sob tracção a coroa do diferencial do eixo composto cujo disco se travou, coroa esta cuja velocidade de rotação (para mais ou para menos) passa agora a determinar a velocidade de rotação do conjunto - ver nº. 7.

119. - A repetição desta operação de libertação de um disco (T) seguida da imobilização de um outro vai determinando as alterações de velocidade de rotação das coroas (CR) e, através destas, do eixo de saída (ES) e do veio de transmissão (VT).

129. - Do mesmo modo, a inversão do sentido de rotação do mecanismo (marcha-atrás) é também obtida pela imobilização do disco de travagem (T) correspondente ao eixo composto respectivo, mas só é obtida a partir da imobilização das coroas

Samó

dos diferenciais conseguida com o veículo parado, como, aliás, é recomendado relativamente às caixas de velocidade tradicionais.

II - Características de funcionamento

139. - A caixa de mudança de velocidades por travagem é uma caixa de velocidades fabricada com o mesmo material da caixa de velocidades tradicional, cuja engrenagem deve, igualmente, permanecer em constante banho de óleo.

149. - A caixa de mudança de velocidades por travagem é basicamente constituída por uma caixa metálica (CX), de dimensões aproximadas às de uma caixa de velocidades tradicional, contendo no seu interior 2 eixos (EE e ES), uma de entrada de rotações e outro de saída, 3 travões de disco no exterior (Tmt, T1, e T2) que se ligam, cada um, a uma engrenagem no interior da caixa formando um eixo composto (Amt, A1, e A2).

159. - Dos dois eixos, EE e ES, o primeiro é directamente acoplado ao veio de um motor (VM), sem necessidade de embraiagem, e serve para introduzir na caixa as rotações desse motor, enquanto que o segundo serve para transmitir as rotações introduzidas nessa mesma caixa, depois de sujeitas a variações nos eixos compostos (A), ao veio de transmissão (VT) de um veículo.

Exat

169. - No interior da caixa existem conjuntos de engrenagens, cada um dos quais, com o respectivo disco de travagem no exterior (Tmt, T1, e T2) designamos por eixo composto (Amt, A1, e A2). A cada eixo composto corresponde uma velocidade (marcha-atrás, 1a., e 2a. nos desenhos figurados) e é assim designado por conter um diferencial (Dmt, D1, e D2), com o respectivo eixo da coroa (ECmt, EC1, e EC2) e semi-eixos (SEmt1, SEmt2, SE11, SE12, SE21, e SE22), nestes se dispendo carretos (Cmt, C11, C12, e C2) e discos de travagem (Tmt, T1, e T2).

179. - As coroas dos diferenciais formam um todo com os respectivos eixos da coroa (EC), servindo estes para suportar a torção sobre os eixos compostos; estes eixos da coroa (EC) giram no interior dos semi-eixos (SE) sincronizadamente, claro, com as coroas respectivas.

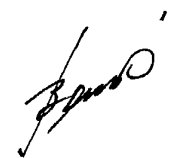
189. - Aos semi-eixos SEmt2, SE12, SE22 ligam-se, numa das extremidades, os satélites correspondentes Smt2, S12, e S22 e, na outra extremidade, os discos de travagem, também, correspondentes, Tmt, T1, e T2; enquanto que aos semi-eixos SEmt1, SE11, SE21 se ligam, numa das extremidades, os satélites Smt1, S11, e S21, ficando livre a outra extremidade, salvo o semi-eixo SE11 que se prolonga formando o eixo de entrada de rotações (EE). É sobre estes últimos semi-eixos que se dispõem os carretos Cmt, C11, C12, e C2.

199. - As coroas dos diferenciais (CRmt, CR1, e CR2) engrenam entre si e também com o carreto Ct do eixo de saída de rotações (ES), possibilitando assim que qualquer rotação aplicada a qualquer das coroas faça as outras e Ct girarem sincronizadas, transmitindo-se essa rotação, através de ES, ao veio de transmissão (VT).

209. - O carreto C12, correspondente, nos desenhos anexos, à 1ª. velocidade, tem o dobro do diâmetro e número de dentes do carreto C2, correspondente à 2ª. velocidade, pelo que este roda ao dobro da velocidade daquele, se bem que em sentido contrário. A mesma proporcionalidade e efeitos poderia obter-se se, em vez de apenas 2 velocidades, os desenhos contemplassem mais eixos compostos e, por conseguinte, mais velocidades.

219. - No caso da marcha-atrás, a transmissão de rotações de C11 para Cmt faz-se através de um carreto intermédio (Cinv), o que proporciona em Cmt um sentido e velocidade de rotação igual a C11 (1ª. velocidade). Do mesmo modo, outras velocidades de marcha-atrás poderiam ser contempladas.

229. - Portanto, um determinado número de rotações que venha do motor via EE, simbolizado com a letra N, com um sentido de rotação positivo designado pelo símbolo «+», irá fazer rodar SE11, C11, C12 e S11 com +N rotações e, simultaneamente,



mantendo o sentido por efeito de C_{inv} , fará rodar SE_{mt} , C_{mt} e S_{mt1} , igualmente, com $+N$ rotações, enquanto que, em sentido inverso rodarão, também simultaneamente, SE_{21} , C_2 e S_{21} com $-2N$ rotações.

239. - No entanto, o peso e o atrito do veículo imobilizado força o veio de transmissão (VT), o eixo de saída de rotações (ES), o carreto de transmissão de rotações (Ct) e as coroas CR2, CR1 e CRmt à imobilização obrigatória, mantendo-se em movimento permanente e simultâneo toda a restante engrenagem no interior da caixa.

249. - Assim, quando se trava um dos discos e se provoca a imobilização do satélite correspondente, a coroa respectiva entra em movimento a uma velocidade de rotação igual à metade da velocidade de rotação do satélite oposto do mesmo diferencial.

259. - Encontrando-se em movimento permanente e simultâneo toda a engrenagem no interior da caixa, como ficou descrito no número 23, se imobilizarmos, por travagem, por exemplo, o disco T1 da 1ª. velocidade, provocamos a imobilização do satélite correspondente S12, forçando a entrada em movimento da coroa CR1, cuja velocidade de rotação é de metade de S11 ($+N/2$) - ver nº. 24. Nesta situação, a velocidade de rotação que chega ao veio de transmissão é de, como vimos, $+N/2$.

269. - Nos desenhos anexos, a passagem da 1ª para a 2ª velocidade faz-se libertando o disco T1 seguido da imobilização, por travagem, do disco T2 e, conseqüentemente, do respectivo satélite S22.

279. - Deste modo a velocidade de rotação deixa de ser caracterizada pelo satélite S11 (+N) para passar a sê-la pelo satélite S21 (-2N) -ver n.ºs. 20 e 22.

289. - Esta velocidade de rotação de S21 (-2N) é também dividida por dois (princípio explicado em 24) razão porque a coroa respectiva (CR2) vai girar a uma velocidade de rotação de $-2N/2 = -N$, convertido para +N por efeito de Ct.

299. - O que significa que a velocidade de rotação do veio de transmissão (VT) passou de $+N/2$, na 1ª velocidade, para +N, na 2ª velocidade, o que representa um acréscimo da velocidade de rotação de saída; e assim sucessivamente se se tivesse contemplado mais eixos compostos nos exemplos figurados.

309. - Se, em vez de acréscimos de rotações, se pretendesse diminuições, isto é, reduções da velocidade de rotação de saída, seguir-se-ia o processo inverso do descrito.

319. - Se, pelo contrário, imobilizarmos, por travagem, o disco



(Tmt) referente à marcha-atrás, provocamos a inversão sincronizada do sentido de rotação de todas as coroas (CRmt, CR1, e CR2) e, por via destas, de Ct e ES e, por consequência, do veio de transmissão (VT) e da viatura.

329. - Efectivamente, a rotação $+N$ de C11 transmite-se, através do carreto intermédio Cinv, a Cmt e Smt1, animadas, também, com $+N$ rotações - ver n.ºs. 21 e 22.

339. - Devido ao efeito desmultiplicador descrito em 24, essa rotação $(+N)$ chega à coroa do diferencial respectivo (CRmt) reduzida a metade $(+N/2)$ e transmite-se, através das restantes coroas, a Ct, cujo sentido de rotação é agora, logicamente, inverso $(-N/2)$, o que traduz, na prática, uma inversão de marcha do veículo (marcha-atrás).

349. - Recorde-se que $-N/2$ é o inverso da velocidade de rotação da 1ª velocidade (ver n.º. 25).

III - Considerações Gerais

359. - Nos desenhos anexos optou-se pela entrada de rotações na caixa através do eixo composto correspondente à velocidade mais baixa (1ª velocidade). Porém, nada impede que essa entrada se faça por qualquer outro eixo composto.

Paulo

369. - Por outro lado e como atrás se referiu, o número de velocidades a introduzir na caixa é arbitrário, dependendo unicamente do número de eixos compostos considerados.

372. - Também é arbitrário o sentido de rotação de toda a engrenagem que funciona igualmente bem seja qual fôr o sentido de rotação próprio do motor.

389. - Do mesmo modo, contemplou-se nos desenhos a entrada de rotações por um dos satélites, travando-se o satélite oposto (relação de rotação entrada/saída 2:1); mas nada impede que essa entrada se faça pelo mesmo satélite travando-se a coroa do diferencial respectivo (relação de rotação entrada/saída 1:1); ou então, que essa entrada se faça pela coroa respectiva, travando-se um dos satélites do mesmo diferencial (relação de rotação entrada/saída 1:2), tudo dependendo das opções técnicas tendo em vista os efeitos práticos pretendidos.

IV - Vantagens do Invento

399. - O sistema apresenta várias características inovadoras que traduzem, na prática, reais vantagens sobre o mecanismo tradicional. Assim,

409. - Elimina a embraiagem, ficando reduzida a uma só unidade

o número de órgãos mecânicos para a realização das funções de mudança de velocidade.

419. - Devido à supressão da embraiagem e, logicamente, do respectivo pedal, ficam reduzidos a apenas dois os pedais da viatura - acelerador e travão - abrindo o acesso à condução a certo grupo de deficientes para quem o pedal da embraiagem representa um impedimento ao uso de uma viatura.

429. - A simplicidade do funcionamento por travagem de disco permite uma manutenção simples e acessível a qualquer pessoa capaz de substituir as peças que apresentem maior desgaste, normalmente, as pastilhas dos travões.

439. - A redução do número de órgãos em atrito conseguida com a eliminação da embraiagem, à simplicidade da manobra de mudança de velocidade resultante da eliminação do pedal da embraiagem e à redução dos tempos mortos na passagem de uma velocidade para outra, corresponderá, por certo, um aumento do rendimento do motor e a consequente redução do consumo de energia.

REIVINDICAÇÕES

19. - Caixa de mudança de velocidades por travagem para automóveis, caracterizado por ser constituído essencial-

B. 1

mente por uma caixa metálica (CX) na qual se dispõem 1 eixo de entrada de rotações (EE), 1 eixo de saída de rotações (ES) com o respectivo carrêto Ct, e um número variável n de eixos compostos (A).

29. - Sistema segundo a reivindicação 1, caracterizado por os eixos compostos (A) compreenderem, essencialmente, um diferencial (D) cuja coroa (CR) é suportada por um eixo (EC - eixo da coroa) funcionando no interior de 2 semi-eixos (SE) ligando, de um lado, os satélites (S) aos discos de travagem (T), e do outro, unindo os outros satélites a carrêtos (C) e prolongando-se até à parede da caixa.

39. - Sistema segundo a reivindicação 1, caracterizado por a caixa se ligar directamente ao veio de um motor (VM) sem necessidade de embraiagem, e ao veio de transmissão (VT) de um veículo.

49. - Sistema segundo as reivindicações anteriores, caracterizado pelo facto de as rotações recebidas do motor porem em movimento de rotação, a velocidades e sentidos diferentes, todo o conjunto de eixos compostos compreendidos na caixa, à excepção das coroas dos diferenciais (CR) que, engrenadas entre si e ao carrêto de transmissão (Ct), devem a sua imobilidade ao peso e atrito do veículo.

59. - Sistema segundo a reivindicação anterior, caracterizado pelo facto do bloqueamento de um disco de travagem (T) provocar a imobilização do satélite correspondente forçando

a entrada em movimento de rotação da coroa do diferencial (CR) do respectivo eixo composto, rotação esta que é transmitida sincronizadamente às restantes coroas e ao veio de transmissão (VT), por meio do carreto (Ct) do eixo de saída de rotações (ES).

69. - Sistema segundo a reivindicação anterior, caracterizado pelo facto de apenas o eixo composto que tiver o respectivo disco de travagem imobilizado caracterizar a velocidade e sentido de rotação do veio de transmissão.

70. - Sistema segundo a reivindicação anterior, caracterizado por a passagem de uma velocidade de rotação para outra, maior ou menor, ser obtida por sucessivas operações de desbloqueamento do disco imobilizado seguido do bloqueamento, também por travagem, do disco correspondente à velocidade pretendida.

89. - Sistema segundo as duas reivindicações anteriores, caracterizado por a inversão do sentido de rotação do eixo de transmissão (marcha-atrás), ser igualmente obtida por simples travagem do disco do respectivo eixo composto.

Lisboa, 25 de Fevereiro de 1991

O REQUERENTE

Alexandre F. L. Benrós

O ADVOGADO

Silvestre Gomes Benrós

SILVESTRE GOMES BENRÓS
ADVOGADO

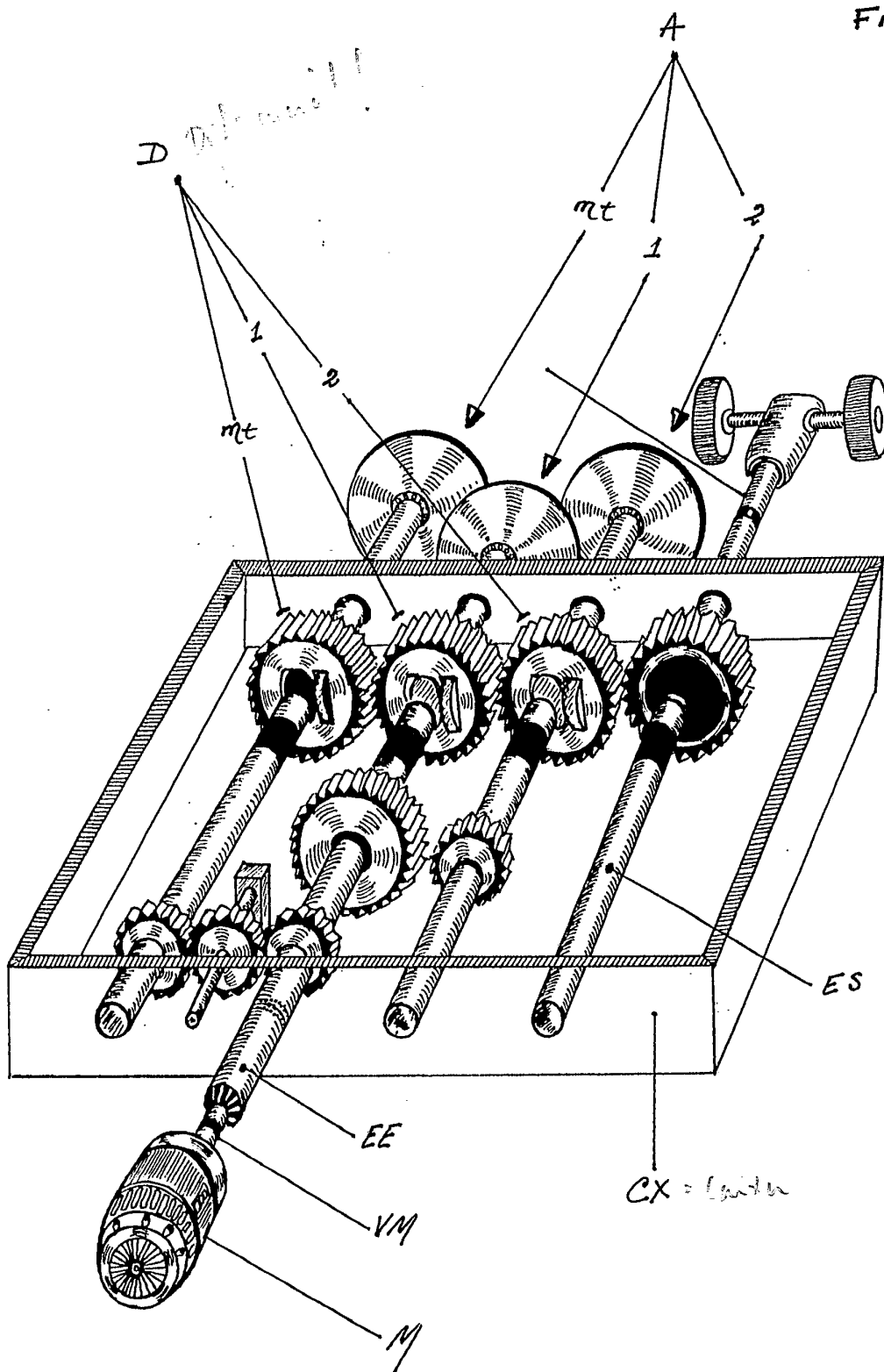
Cont. N.º 115 259 774 - 5.ª C.ª Fel

Rua do Loreto, 50 - 1.º (ao Chiado)

Telef. 347 2882 - Fax 346 5309

1200 LISBOA — PORTUGAL

Fig. 1



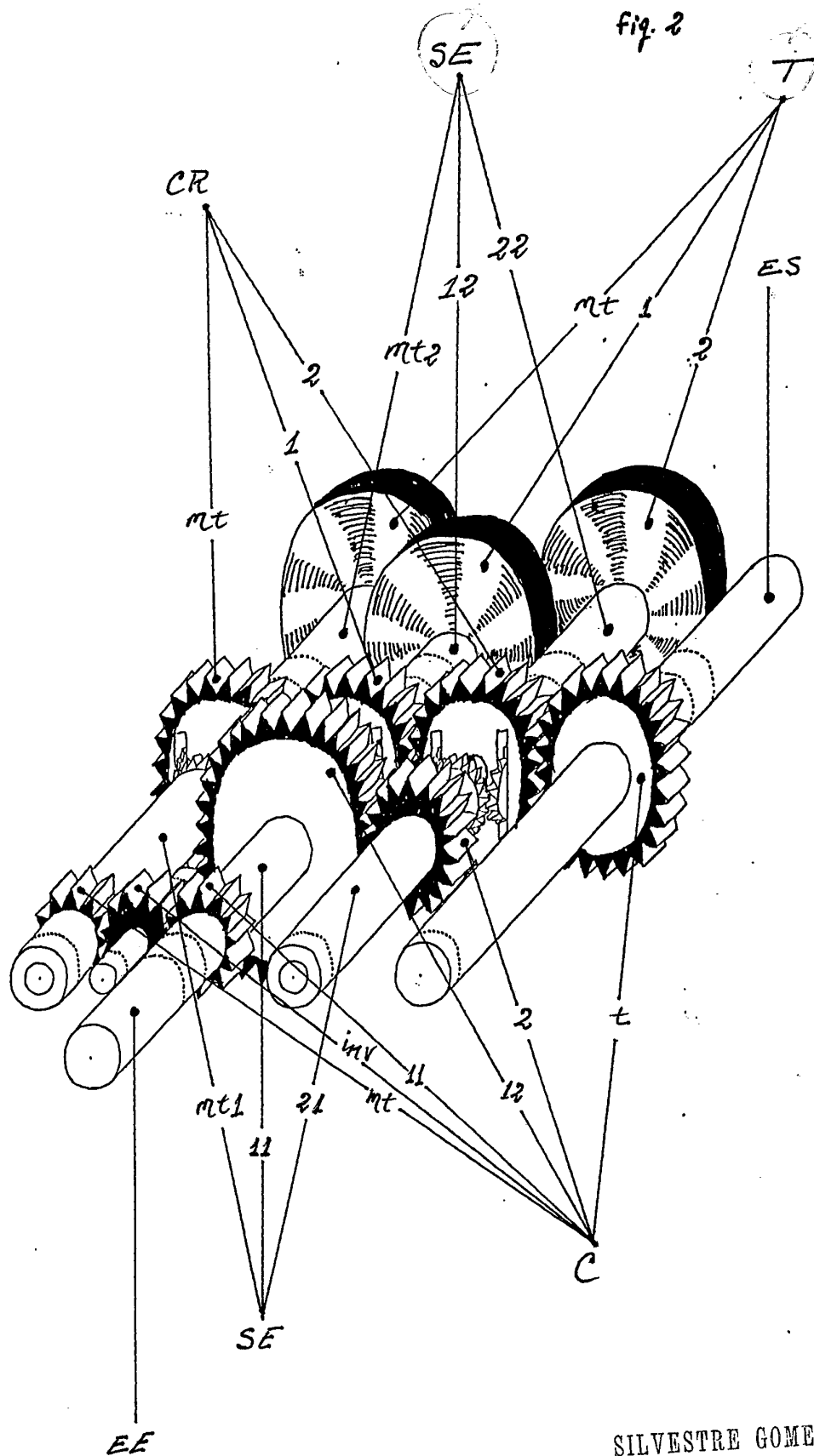
SILVESTRE GOMES BENRÓS
ADVOGADO

Cont. N.º 116 259 774 - 5.º B.º Fel

Rua do Loreto, 50 - 1.º (ao Chiodo)

Telef. 347 28 82 - Fax 346 58 09

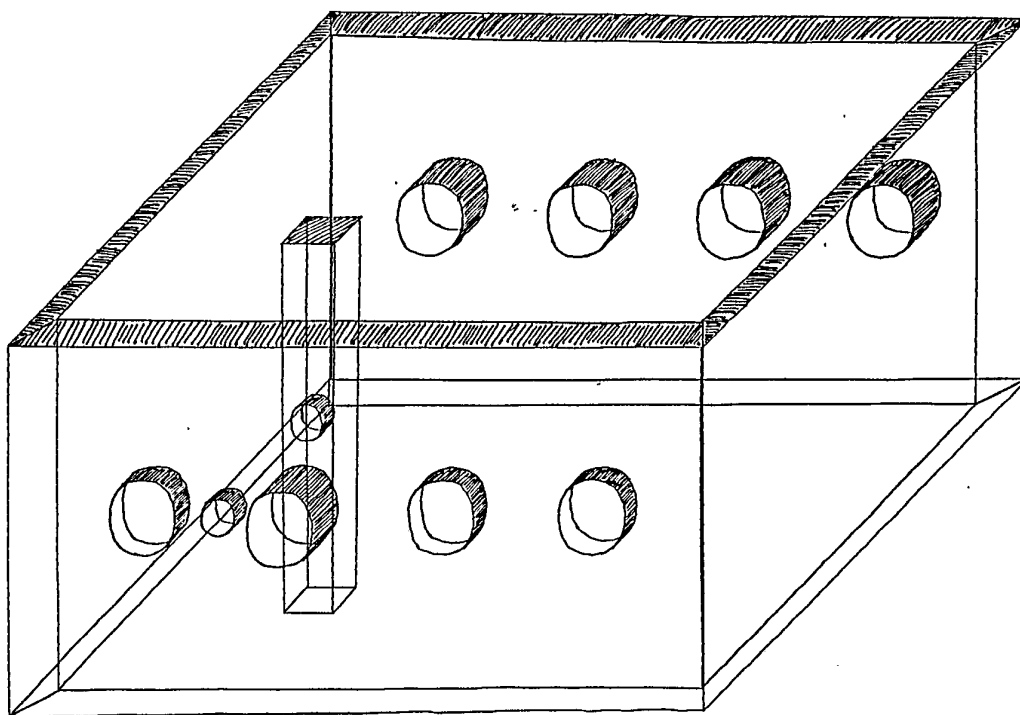
1200 LISBOA - PORTUGAL



SILVESTRE GOMES BENRÓS
 ADVOGADO
 Cont. N.º 116 269 774 - 5.º B.º F.al
 Rua do Loreto, 50 - 1.º (ao Chiado)
 Telef. 347 28 82 - Fax 346 53 09
 1200 LISBOA — PORTUGAL

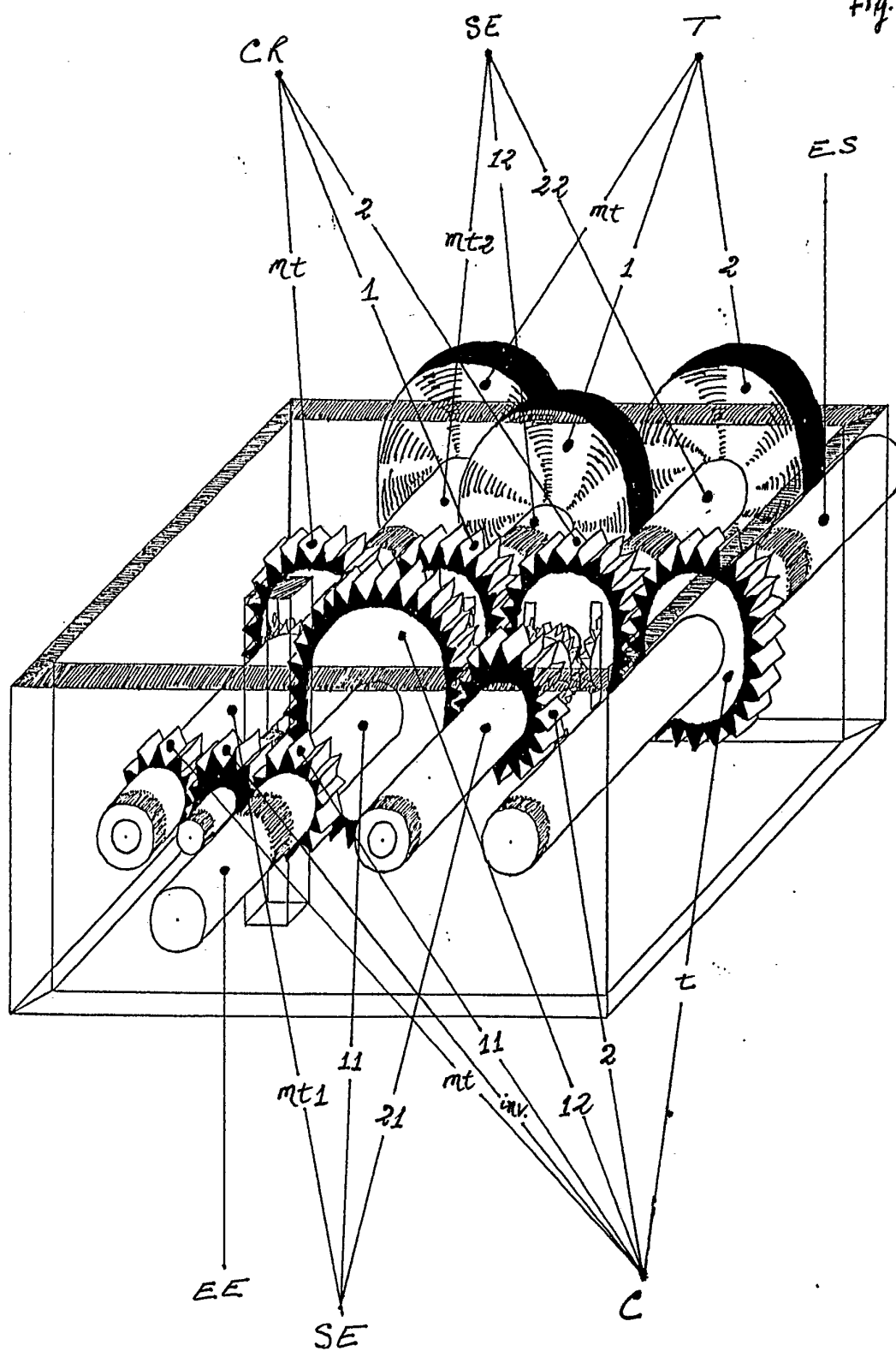
Fig. 3

CAIXA (CX)



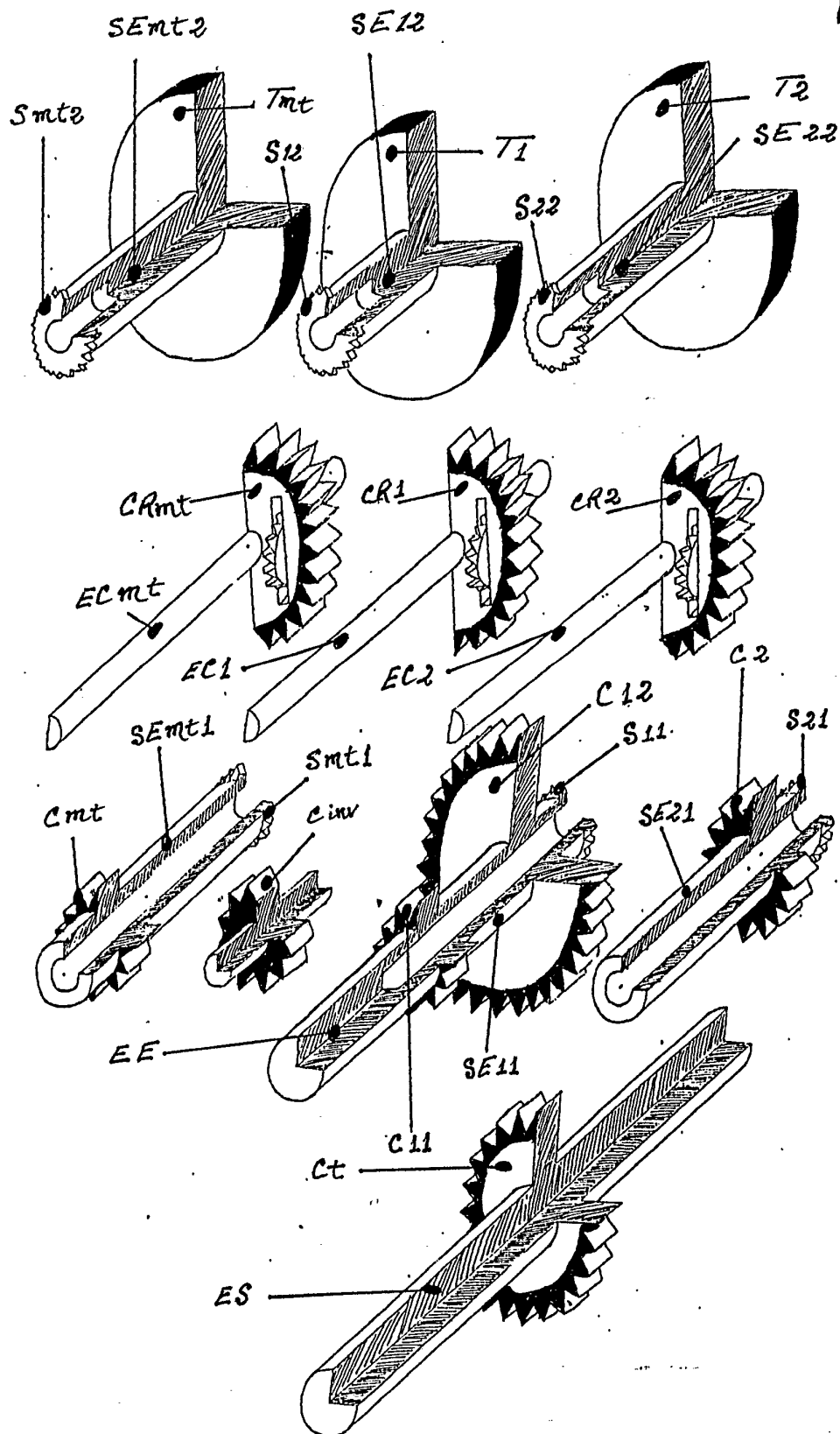
SILVESTRE GOMES BENRÓS
ADVOGADO
Cont. N.º 116 269 774 - 5.º B.º F.ª
Rua do Loreto, 50 - 1.º (ao Chiado)
Telf. 347 28 82 - Fax 345 58 09
1200 LISBOA — PORTUGAL

fig. 4



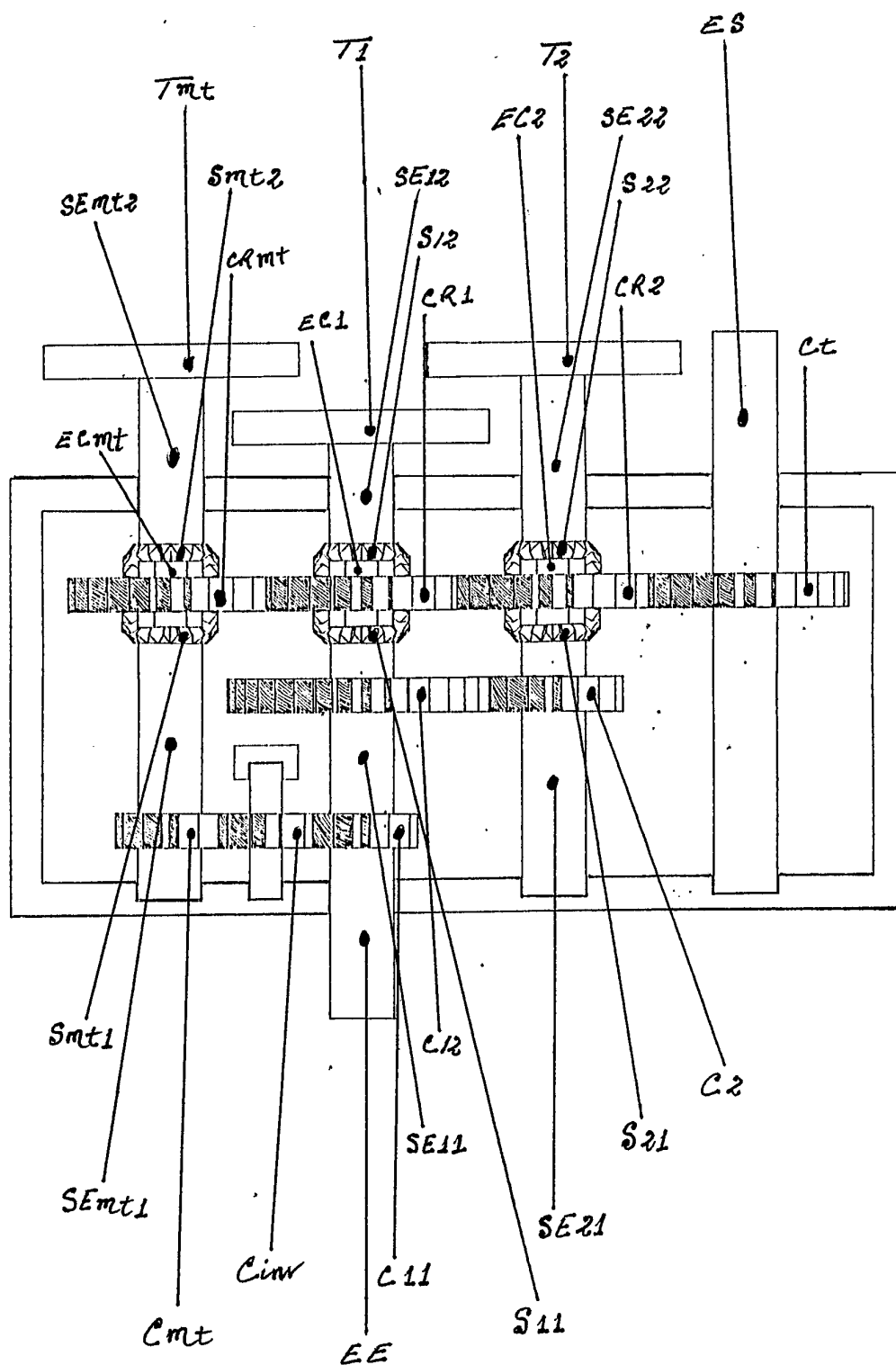
SILVESTRE GOMES BENRÓS
 ADVOGADO
 Cont. N.º 116 269 774 - 5.º B.º F.º
 Rua do Loreto, 50 - 1.º (ao Chiado)
 Telef. 347 23 82 - Fax 345 58 09
 1200 LISBOA — PORTUGAL

Fig.5



SILVESTRE GOMES BENRÓS
 ADVOGADO
 Cont. N.º 115 259 774 - 5.º B.º F.º
 Rua do Loreto, 50 - 1.º (ao Chiado)
 Telef. 347 2882 - Fax 346 5369
 1200 LISBOA — PORTUGAL

Fig. 6



SILVESTRE GOMES BENEÓS
ADVOGADO

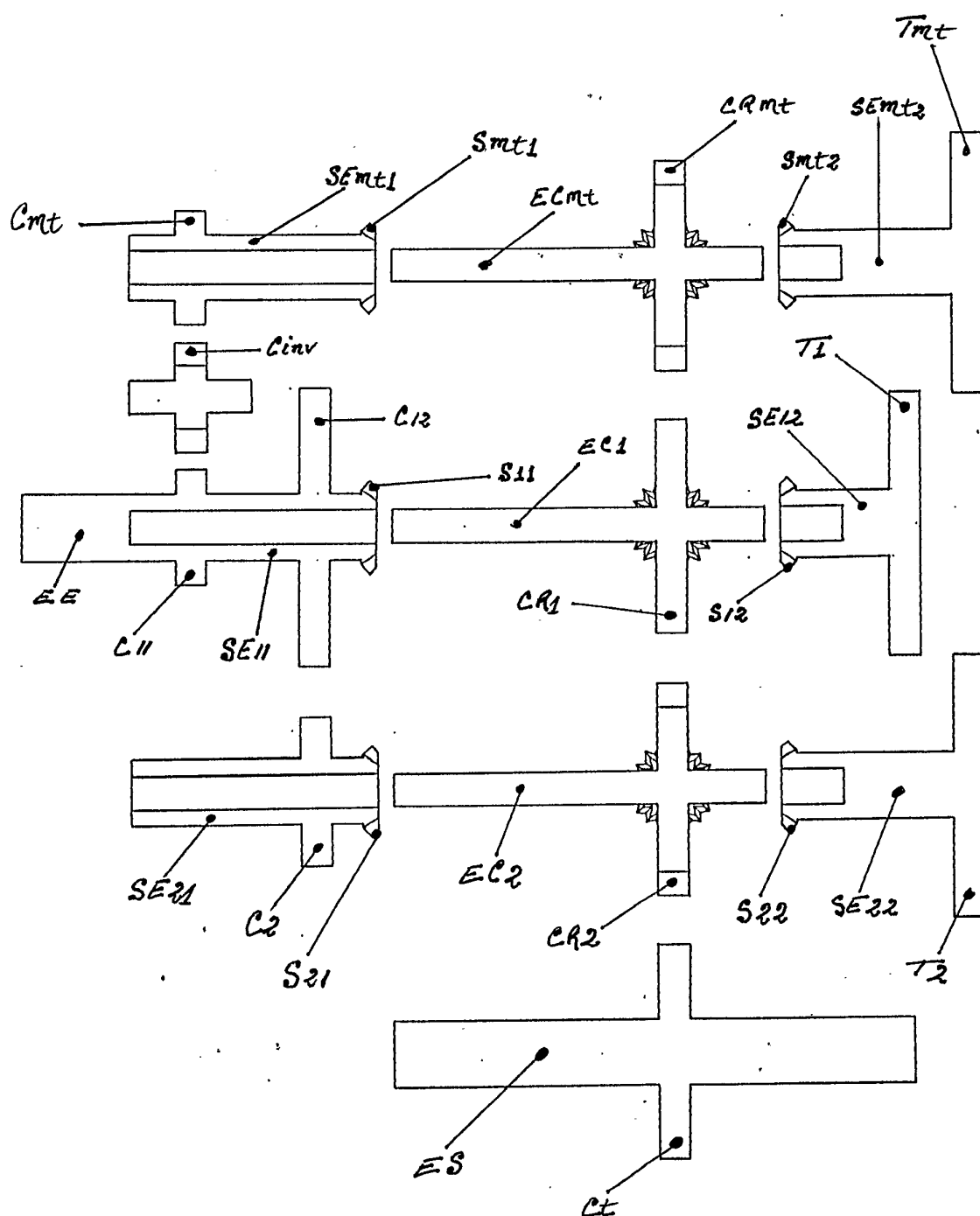
Cont. N.º 116 269 774 - 5.º B.º Ed.

Rua do Loreto, 50 - 1.º (ao Chiado)

Tel. 347 23 82 - Fax 346 53 69

1200 LISBOA — PORTUGAL

Fig. 7



SILVESTRE GOMES BENRÓS
 ADVOGADO
 Cont. N.º 116 269 774 - 5.º D.º Fel
 Rua do Loreto, 50 - 1.º (ao Chiado)
 Telef. 347 23 82 - Fax 346 53 69
 1200 LISBOA — PORTUGAL

Fig. 8

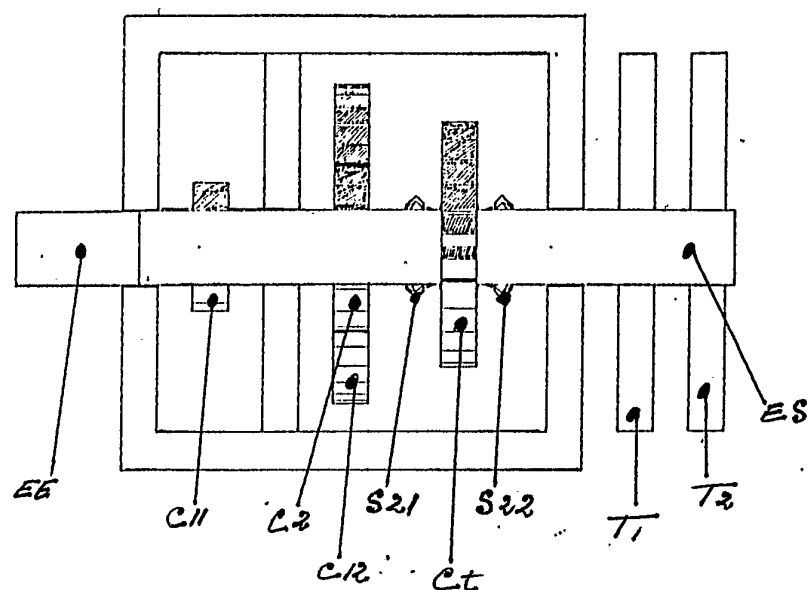
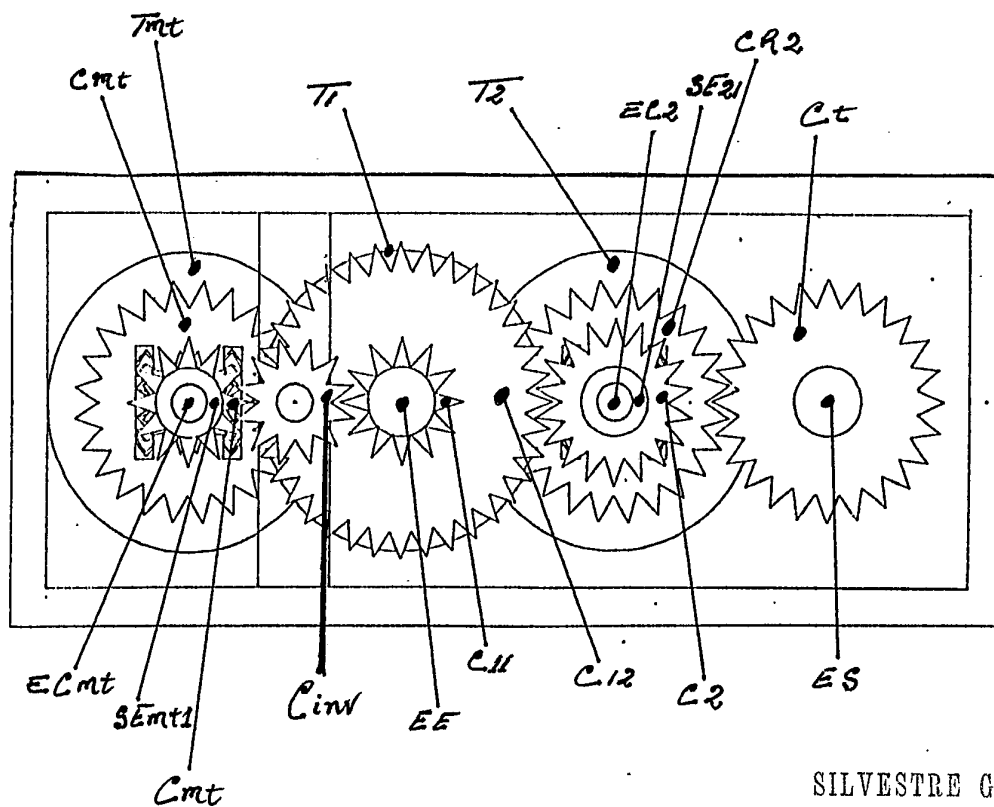


Fig. 9



SILVESTRE GOMES BENRÓS
ADVOGADO

Cont. N.º 116 269 774 - 5.ª D.ª F.ª

Rua do Loreto, 50 - 1.º (ao Chiado)

Tel. 347 23 82 - Fax 343 58 09

1200 LISBOA — PORTUGAL