



"PROCESSO DE CONTROLO DE UMA INSTALAÇÃO DE COMBUSTÃO EM LEITO FLUIDIZADO PRESSURIZADO EM CASO DE PERTURBAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DA TURBINA A GÁS E INSTALAÇÃO DE COMBUSTÃO EM LEITO FLUIDIZADO PRESSURIZADO COM EQUIPAMENTO PARA REALIZAR ESSE CONTROLO"

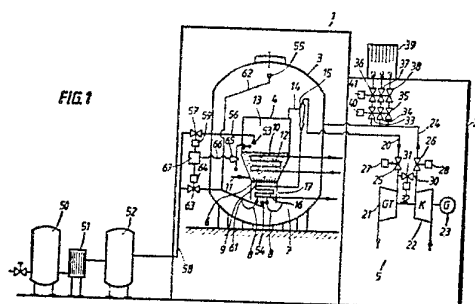
para que

ASEA STAL AKTIEBOLAG, pretende obter privilégio de invenção em Portugal.

R E S U M O

O presente invento refere-se a um processo de controlo de uma instalação de combustão em leito fluidizado pressurizado em caso de perturbações de funcionamento no grupo turbo-compressor, em que a turbina e o compressor são isolados da câmara do leito fechando uma válvula na conduta de alimentação de gás para a turbina e uma válvula disposta na conduta proveniente do compressor. Ao mesmo tempo abre-se uma válvula numa conduta de derivação ("by-pass") entre o compressor e a turbina. O ar de combustão é descarregado para a atmosfera através de uma ou mais válvulas de descarga. A câmara do leito e/ou o espaço compreendido entre a câmara de pressão e a câmara do leito são insufladas com gás inerte de modo a abafar a combustão no leito.

O presente invento é aplicável por exemplo em centrais termo-eléctricas com turbinas de gás.



- 2 -

MEMÓRIA DESCRITIVA

ÂMBITO TÉCNICO

O presente invento refere-se a um processo para controlo de uma instalação de combustão em leito fluidizado, pressurizado (CLFP) no caso de perturbações de funcionamento de uma turbina a gás pertencente à instalação CLFP. Durante o funcionamento de uma turbina a gás podem ocorrer várias formas de perturbação que podem exigir a tomada de medidas para evitar que a turbina fique danificada. Pode ocorrer, por exemplo, excesso de velocidade na unidade no caso de queda abrupta de carga, podem também ocorrer vibrações excessivas, acumulações de pressão num compressor da instalação, podem ocorrer avarias em sistemas auxiliares ou verificarem-se alguns problemas de estabilidade que resultam no disparo de turbina a gás, quer dizer na paragem da turbina a gás. A turbina a gás pode ser parada pela abertura de uma válvula de derivação entre uma conduta que alimenta o gás de accionamento para a turbina e a conduta que contém ar sob pressão no compressor accionado pela turbina e fechando válvulas de corte nas condutas de gás e de ar.

A finalidade é a de proteger a turbina a gás e o compressor, ou seja, reduzir o mais depressa possível a velocidade, assim como os níveis de pressão e temperatura, existentes no grupo, para os níveis inofensivos.

ANTECEDENTES

Uma central CLFP não pode, depois de uma perturbação de funcionamento numa turbina a gás, retomar rapidamente as condições normais de funcionamento. Os enormes potenciais de energia contidos numa instalação CLFP colocam problemas especiais que são de difícil solução. Uma vez que uma válvula de paragem na conduta dos gases quentes para a turbina tenha de ser fechada para proteger a turbina a gás, é necessário evacuar energia da instalação CLFP de forma a que

- 3 -

a combustão e o arrefecimento do leito possam ser controlados.

Já foi sugerido fazer-se a descarga dos gases quentes de combustão da câmara do leito de uma instalação de combustão CLFF para a atmosfera. Os gases têm uma temperatura de 800-900°C e contêm cerca de 200 ppm de poeira. É difícil - para não dizer impossível - submeter uma válvula a uma temperatura tão elevada e em ambiente tão duro e pretender que ela vede e abra satisfatoriamente a um fluxo tão grande de gás a uma temperatura tão elevada. Uma válvula adequada tornar-se-ia dispendiosa e o seu tempo de vida seria curto. Uma proposta para a redução do inconveniente de fugas numa válvula para descarregar gases de combustão da câmara do leito consiste em descarregar, ao mesmo tempo, ar de combustão comprimido numa câmara de pressão, envolvendo a câmara do leito, como se encontra descrito na Patente dos Estados Unidos No 4,498,285 (Kreij). Os gases de combustão são então misturados com ar e arrefecidos, de forma que uma válvula colocada na parede da câmara de pressão não fique exposta a gases com temperaturas extremamente elevadas. Numa válvula na parede da câmara do leito pode tolerar-se um determinado montante de fugas para a câmara do leito. No entanto, este processo não é completamente satisfatório.

Uma outra solução consiste em prever uma válvula de corte na conduta de gás quente que conduz à turbina com pequenas fugas e permitir que o gás se escape através dessa válvula, ou prever uma válvula de derivação em paralelo com a válvula de corte. O problema reside em que o volume de ar, que flui através do leito de combustível quente que se encontra na câmara do leito, é reduzido ao ponto em que o teor em O₂ não é suficiente para completar a combustão do combustível presente no leito. Formam-se assim gases combustíveis, por exemplo monóxido de carbono (CO) que podem começar a ser queimados a jusante da válvula de corte na conduta de gás e dar lugar a temperaturas de gás inadmissivelmente altas e a uma velocidade da turbina igualmente inadmissível.

Existe também a possibilidade de se formar sinter no leito

- 4 -

devido a uma combustão e arrefecimento incontrolados, no leito.

RESUMO DO INVENTO

Em caso de perturbação de funcionamento no grupo, a turbina a gás e o compressor são isolados em virtude de se fecharem uma válvula na conduta de gás quente entre a câmara do leito da instalação e a turbina e uma válvula na conduta de ar entre o compressor e a câmara de pressão, envolvendo a câmara do leito. Ao mesmo tempo abre-se uma válvula de derivação na conduta de curto-circuito, entre a conduta de ar proveniente do compressor e a conduta de gás quente para a turbina. O único gás quente que flui para a turbina é o que provém de fugas através da válvula na conduta de gás quente. No caso de uma perturbação de funcionamento que exija uma paragem prolongada do grupo turbo-compressor, é aberta, pelo menos, uma outra válvula para descarregar ar de combustão comprimido da câmara de pressão em quantidade tal que se evita a passagem de gases de combustão quentes da câmara do leito para a câmara de pressão passando o material do leito contido na câmara do leito a ser alimentado com um gás inerte em quantidade tal que se elimina o fornecimento de ar de combustão ao leito contido na câmara do leito. Por gás inerte entende-se um gás que não alimenta a combustão, por exemplo azoto. O grau de redução de pressão é limitado pelo fluxo de fuga através da válvula na conduta de gás quente, entre a câmara do leito e a turbina e pelo fluxo de gás num sistema de separação de poeiras para extracção de cinzas do depurador de gás, que pode ser por exemplo um ciclone. O gás inerte é fornecido, de preferência em quantidade tal que se evite a admissão de ar no leito. Uma determinada fracção do fluxo de azoto pode passar através do leito. Também se pode fornecer gás inerte ao espaço livre na câmara do leito, acima do leito, para diluir os gases de combustão.

O fornecimento de gás inerte pode ser controlado de várias maneiras diferentes como se descreverá em seguida pormenorizadamente.

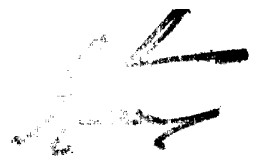
Por exemplo, pode-se medir, por meio de um ou mais transduc-

- 5 -

tores, a diferença de pressões entre o espaço na câmara de pressão fora da câmara do leito e o espaço livre dentro da câmara do leito. Os sinais representativos destas medições podem ser fornecidos a um dispositivo processador de sinais que compara o valor real da diferença de pressões com um valor desejável escolhido adequadamente. Um sinal de saída de operação, função desta diferença pode então ser fornecido a um dispositivo operador para ajustar uma válvula numa conduta de fornecimento de gás inerte proveniente de uma fonte de alimentação sob pressão deste gás. Com um controlo dependente da diferença de pressões, o consumo de gás inerte pode ser sustido. Por outro lado é necessário um equipamento de controlo relativamente dispendioso e preciso.

Com um transductor de pressão, ligado ao espaço interior da câmara de pressão, por exemplo o espaço entre a câmara de pressão e a câmara do leito, pode-se medir a pressão na câmara de pressão. Um sinal representativo desta pressão pode então ser fornecido a um processador de dados que emite um sinal de saída, dependente da pressão em questão, o qual é fornecido a um dispositivo operador para ajustamento de uma válvula colocada na conduta de gás inerte proveniente de uma fonte desse gás, sob pressão, de maneira a que seja fornecida uma quantidade de gás suficiente para a pressão em causa. O equipamento de controlo é simples neste caso, mas o consumo de gás é maior do que quando se controla o fornecimento de gás em função da diferença de pressões entre a câmara do leito e o espaço que o rodeia.

Uma outra possibilidade de controlo do fluxo de gás inerte consiste em dar ao reservatório e à respectiva conduta de gás inerte um certo dimensionamento e dispor uma válvula nesta conduta de gás, válvula essa que, após uma perturbação de funcionamento, é operada de modo a ficar completamente aberta, sensivelmente ao mesmo tempo que são abertas as válvulas de descarga que comunicam com a câmara de pressão. Quando a pressão na câmara de pressão baixa sucessivamente durante a descarga, o fluxo de fuga através da válvula na conduta de gás quente na turbina reduz-se também. As necessidades em



- 6 -

gás inerte diminuem. Escolhendo-se o volume do reservatório de gás inerte e respectiva conduta de forma a que a pressão neste reservatório e na câmara de pressão baixem em paralelo e, nas mesmas cadências, o gás inerte pode ser fornecido na quantidade adequada durante todo o período de redução da pressão.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os desenhos anexos mostram, a título de exemplo, concretizações do invento aplicado a uma instalação CLFP, nos quais:

a figura 1 representa uma instalação CLFP na qual o controlo de protecção é baseado na diferença de pressões existente entre a câmara de pressão e a câmara do leito,

as figuras 2 e 3 representam duas concretizações de uma instalação CLFP, na qual o controlo de protecção é baseado na pressão existente na câmara de pressão,

a figura 4 representa uma instalação CLFP, na qual o controlo de protecção se baseia no dimensionamento do reservatório do gás inerte sob pressão.

a figura 5 mostra graficamente a relação desejável entre a velocidade de redução da pressão na câmara de pressão no caso de descarga de ar de combustão e a velocidade de redução da pressão na câmara do leito derivada das fugas através da válvula montada na conduta de gás quente para a turbina.

DESCRIÇÃO DE CONCRETIZAÇÕES PREFERÍVEIS

Nas Figuras 1-4, 1 e 2 designam edifícios que encerram, respectivamente, uma câmara de pressão 3 com uma câmara do leito 4 e um grupo turbo-compressor 5. A câmara do leito 4 está provida de um fundo 6 com injectores 9, através dos quais a câmara do leito 4 é alimentada com ar de combustão proveniente de um espaço 7 entre a câmara do leito 4 e a câmara de pressão 3, como se indica pelas setas 8. A câmara do leito 4 contém um leito 10 de material em partículas.

- 7 -

O ar insuflado na câmara 4, através dos injectores 9, fluidiza o material do leito 10 e alimenta a combustão do combustível que é fornecido ao leito através de uma conduta de combustível 11. Na câmara do leito 4 está montado um feixe tubular 12 que arrefece o leito 10 de modo a que a sua temperatura seja mantida a um nível adequado para o processo de combustão, geralmente da ordem de 800-950°C, gerando vapor para o funcionamento de uma turbina a vapor (não representada). Os gases de combustão são recolhidos num espaço livre 13 acima do leito 10 e são conduzidos através de uma conduta 14 para uma instalação depuradora 15 simbolizada por um único ciclone. A poeira separada na instalação depuradora 15 é descarregada através de um dispositivo de descarga e redução de pressão 16 construído como um arrefecedor de cinzas. O dispositivo 16 é representado localizado num canal 17 abaixo do fundo 6 da câmara do leito 4 considerando-se ser este um arranjo conveniente. O ar de combustão actua como refrigerante e o calor perdido na poeira é utilizado para aquecer o ar de combustão que flui para o leito 10.

Os gases de combustão são transportados por uma conduta 20 da instalação de limpeza 15 para uma turbina a gás 21 que acciona um compressor 22 e um gerador 23. O ar comprimido no compressor 22 é conduzido por uma conduta 24 para o espaço 7. As condutas 20 e 24 estão providas de válvulas de corte, 25 e 26, respectivamente, que são operadas por meio de dispositivos operadores 27 e 28, respectivamente. Entre as condutas 20 e 24 existe uma conduta de curto circuito ou de derivação com uma válvula 31 que é operada por meio de um dispositivo operador 32. A conduta 30 está ligada às condutas 20 e 24 entre a válvula 25 e a turbina a gás 21 e entre a válvula 26 e o compressor 22, respectivamente. Um determinado número de válvulas de descarga 33, 34 e 35, com as válvulas de teste respectivas 36, 37 e 38 dispostas em série, são ligadas à conduta de ar 24. Estas válvulas de descarga e as válvulas de teste são operadas tanto em grupos por um dispositivo operador comum 40 e 41, respectivamente, para cada grupo, como por dispositivos operadores independentes. No edifício 2 está montado um silenciador para reduzir a poluição sonora,



- 8 -

no caso de descarga de ar. As válvulas 33-35 podem, alternativamente, ser ligadas directamente à câmara de pressão 3 ou ao canal 17 de forma que o arrefecedor de cinzas 16 seja também arrefecido por um fluxo de ar durante a descarga.

A instalação inclui um sistema de gás inerte, em que este é constituído por azoto. Fora do edifício encontra-se um tanque de armazenagem 50 para azoto líquido, um evaporador 51 e um tanque tampão 52 contendo azoto comprimido.

Na concretização representada na Figura 1, encontra-se um injector 53 no espaço livre 13 da câmara de leito 4 assim como no espaço 7 entre a câmara de pressão 3 e a câmara de leito 4 encontram-se dois injectores 54 e 55 através dos quais se pode fornecer azoto ao espaço livre 13 e ao espaço 7 respectivamente. O injector 53 está ligado ao tanque tampão 52 por uma conduta 56, uma válvula 57 com um dispositivo operador 59 e uma conduta 58. Os injectores 54 e 55 são ligados ao tanque tampão 56 respectivamente pelas condutas 61 e 62, uma válvula 63 com um dispositivo operador 64 e uma conduta 58. Um transductor de pressão diferencial 65 está ligado ao espaço 7 e ao espaço livre 13 e, através de um condutor 66, a uma unidade de controlo central 67. Os dispositivos operadores 59 e 64 controlam a abertura das válvulas 57 e 63, em função da diferença de pressões entre o espaço livre 13 e o espaço 7. O gás fornecido através do injector 53 dilui os gases de combustão no espaço livre 13 da câmara do leito 4. O gás fornecido através do injector 54 no canal 17 bloqueia o fornecimento de ar de combustão para o leito 10. O gás fornecido através do injector 55 dilui o ar de combustão no espaço 7 de maneira que o teor em oxigénio do gás é reduzido. Esta diminuição de concentração de oxigénio no ar de combustão, no espaço 7, pode ser também obtida simplesmente confiando o fornecimento de gás inerte apenas ao injector 54.

No caso de uma perturbação no funcionamento no grupo turbina a gás/compressor da instalação, por exemplo no caso de um disparo da turbina a gás na sequência de uma queda de carga, as válvulas 25 e



- 9 -

26 nas condutas 20 e 24 são fechadas enquanto, ao mesmo tempo, é aberta a válvula 31 na conduta de derivação 30 para estabelecer um curto-circuito entre o compressor 22 e a turbina a gás 21. Um fluxo de fuga de gás quente através da válvula 25 não pode ser evitado. A turbina 21 é assim ainda alimentada com uma determinada quantidade de energia.

O leito 10 contém combustível à temperatura de combustão. Quando a válvula 25 fecha, o fornecimento de ar ao leito 10 é reduzido, o que dá lugar a um défice de ar à formação de monóxido de carbono nos gases de combustão. Este monóxido de carbono no gás de fuga, que passa através da válvula 25, pode ser submetido a ignição e será queimado com o ar do compressor 22. A temperatura do gás e o fornecimento de energia à turbina 21 podem, deste modo, tornar-se ambos inaceitavelmente elevados.

Fornecendo azoto em quantidade e de uma maneira adequada à câmara do leito 4 e/ou ao canal 17, a formação de monóxido de carbono pode ser reduzida a um nível inofensivo ou mesmo ser eliminada. A formação de sinter é também eliminada. O azoto fornecido à câmara do leito 4 através do injector 53 no espaço livre 15 dilui os gases de combustão de modo que o teor em monóxido de carbono e a temperatura baixam. O azoto fornecido ao canal 17 elimina ou reduz o fornecimento de oxigénio ao leito 10 e reduz a combustão. O fornecimento de azoto é controlado de maneira que o fluxo de ar de combustão ao leito 10 seja interrompido.

Se a perturbação não pode ser eliminada e se o funcionamento normal não pode ser retomado dentro de um curto espaço de tempo, toda a instalação deve ser posta fora de funcionamento. O ar no espaço 7 é descarregado abrindo-se uma ou mais válvulas 33-35. As válvulas de teste 36-38 estão normalmente abertas e são fechadas apenas quando as válvulas 33-35 são testadas quanto ao seu funcionamento ou no caso de avaria numa dessas válvulas.

As válvulas 33-35 podem ser dimensionadas de forma que a descarga de ar de combustão através dessas válvulas 33-35 proporcione



- 10 -

uma redução de pressão um pouco mais lenta no espaço 7 do que a que resulta do fluxo de fuga na válvula 25 e do fluxo através do dispositivo de descarga de cinzas 16 na câmara do leito 4, como se representa na Figura 5. Na Figura 5 a curva superior P_1 representa a relação entre o tempo e a pressão no espaço 7 quando se descarrega ar da câmara de pressão 3 e a curva inferior P_2 representa a relação entre o tempo e a pressão na câmara do leito 4 referente à fuga de gases através da válvula 25. A diferença $P_1 - P_2$ deve ser positiva, isto é, maior do que zero de maneira a não poder ocorrer saída de gases de combustão da câmara do leito 4 para o espaço 7. Além disso, é conveniente evitar que o ar flua para a câmara do leito 4 a fim de interromper a combustão de combustível residual no leito 10.

O fluxo de ar para o leito 10 é, portanto, interrompido o mesmo sucedendo ao processo de combustão quando se fornece gás inerte ao canal 17 através do injector 54. Na concretização representada na Figura 1, a diferença de pressões $P_1 - P_2$ é mantida controladamente num valor baixo positivo, fornecendo-se gás inerte através do injector 53 para o espaço livre 13 na parte superior da câmara de pressão 3 em proporções adequadas de forma a manter a diferença de pressões $P_1 - P_2$ desejada.

Na concretização representada na Figura 2, a pressão na câmara de pressão 3 é medida por um transductor de pressão 70 e a pressão no espaço livre 15 é medida por um transductor de pressão 60. Tanto o gás que flui através das válvulas de descarga 33-35 como a fuga através da válvula 25 são função da pressão P_1 na câmara de pressão 3. O sinal de saída dos transductores de pressão 60 e 70 é fornecido à unidade de controlo central 67 e comparado com um valor desejável aí armazenado para uma diferença de pressão seleccionada correspondente à pressão P_1 em questão. Na unidade de controlo central 67 é emitido um sinal de controlo para o dispositivo operador 64 da válvula 63, sendo assim a válvula 63 aberta em função deste sinal de controlo, obtido o fluxo necessário de gás inerte à pressão adequada, e mantida uma diferença de pressões positiva $P_1 - P_2$ entre o canal 17 e

- 11 -

o espaço 7. Na concretização representada o gás inerte é fornecido na totalidade ao canal de ar de combustão 17.

O gás excedente, isto é, o gás que não passa através do leito 10, flui para o espaço 7 e é misturado com o ar aí existente. Também se pode ligar um transductor de pressão 59, para medir a pressão de gás no reservatório tampão 52, à unidade de controlo central 67.

Na concretização representada na Figura 3, a pressão na câmara de pressão 3 é medida por um transductor de pressão 70 e a pressão do gás no reservatório tampão 52 é medida por um transductor de pressão 59. O fornecimento de gás inerte necessário para manter a diferença de pressões $P_1 - P_2$ é função da pressão P_1 na câmara de pressão 3. A válvula 63 é controlada em função das pressões na câmara de pressão 3 e no reservatório tampão 52 de modo que a cada pressão na câmara de pressão 3 e no reservatório tampão 52 seja obtido um fluxo de azoto, predeterminado para a pressão na câmara de pressão 3.

Na concretização representada na Figura 4, o fornecimento de gás inerte é controlado pelo dimensionamento adequado do reservatório tampão 52 e da conduta 58. O reservatório tampão 52 é cheio com azo to proveniente do reservatório de armazenagem 50 a uma certa pressão pré-determinada, depois do que se fecha uma válvula 75 entre o evapo rador 51 e o reservatório de armazenagem 50. Depois de uma queda de carga e corte da válvula 25 na conduta de gás quente 20 e com a aber tura das válvulas de descarga 33-35, na unidade de comando central 67 é, ao mesmo tempo, recebido um sinal de operação e a válvula 63 abre completamente. Dimensionando adequadamente as válvulas 33-35, o reservatório tampão 52 e a conduta 58, as pressões no espaço 7, na câmara do leito 4 e no reservatório tampão 52 baixam aproximadamente à mesma velocidade. Durante toda a fase de descarga e de redução de pressão o gás que flui através da válvula 25 diminui, enquanto que ao mesmo tempo o gás inerte que flui do reservatório tampão 52 dimi nui devido à queda da pressão. O dimensionamento deve ser tal que se forneça uma quantidade suficiente de gás inerte na altura da maior

- 12 -

fuga calculada de gás através da válvula 25. O gás excedente, isto é, a quantidade de gás inerte que não passa através do leito 10, flui para o espaço 7 e é misturada com o ar aí existente. A simplificação do controlo, de acordo com esta concretização, é mais importante em economias realizadas que o custo de gás inerte excedentário que deve ser usado por razões de segurança, tendo em consideração as dificuldades em atingir as quantidades correctas de gás para todas as condições de funcionamento.

O invento não fica limitado pelas concretizações descritas podendo-se-lhe introduzir várias modificações sem sair do âmbito das reivindicações seguintes.

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1ª. - Processo de controlo de uma instalação de combustão em leito fluidizado pressurizado compreendendo:

- uma câmara do leito encerrada numa câmara de pressão e envolvida por ar de combustão comprimido contendo a referida câmara do leito, um leito de material em particular fluidizável englobando material combustível,
- um grupo turbina a gás-compressor, uma conduta de alimentação de gases de combustão da câmara do leito para a turbina, para o seu acionamento e uma primeira válvula de corte na conduta de alimentação,
- uma conduta de saída para o gás comprimido no compressor do grupo e uma segunda válvula de corte na conduta de saída,
- uma conduta "by-pass" entre as condutas de alimentação e de entrada entre a primeira válvula de corte e a turbina e entre a segunda válvula de corte e o compressor e uma terceira válvula de corte na conduta "by-pass", processo esse caracterizado por incluir em casos de perturbação de funcionamento no grupo turbina a gás-compressor,



- 13 -

os passos de:

fechar as primeira e segunda válvulas de corte isolando o grupo da câmara do leito;

abrir a terceira válvula de corte na conduta "by-pass"; reduzir a pressão na câmara do leito e na câmara de pressão; e insuflar um gás inerte na câmara do leito a fim de reduzir a concentração de oxigênio no gás insuflado no material combustível do leito.

2ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a insuflação de gás inerte ser controlada de modo que a pressão na câmara de pressão seja sempre superior à pressão na câmara do leito.

3ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o gás inerte ser introduzido na câmara do leito acima do nível do leito.

4ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a diferença de pressões entre a câmara do leito e a câmara de pressão ser medida e comparada com um valor desejado e por um sinal dependente da diferença entre os valores reais e desejados ser utilizado para abrir uma válvula que controle o fluxo de gás inerte introduzido na câmara do leito.

5ª. - Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o gás inerte ser introduzido no ar de combustão que entra na câmara do leito e no espaço da câmara do leito situado por cima do leito.

6ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a pressão no interior da câmara de pressão ser medida e comparada com um valor desejado dessa pressão de modo a criar um sinal representativo da diferença encontrada que seja utilizado para determinar a quantidade de gás inerte a insuflar na câmara do leito.

7ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma válvula colocada na conduta de introdução de gás inerte

- 14 -

se encontrar completamente aberta e a introdução de gás inerte ser controlada pela selecção da dimensão de uma fonte de um meio pressurizado e da resistência ao fluxo de gás inerte, causada pela conduta de introdução de gás inerte, de forma que a quantidade de gás inerte introduzida se reduza quando o grau da redução da pressão no interior da câmara de pressão diminua, permitindo reduzir as fugas através da primeira válvula de corte, devidas à perda de pressão.

88. - Instalação de combustão em leito fluidizado pressurizado compreendendo uma câmara de pressão, uma câmara do leito encerrada na câmara de pressão, uma turbina a gás, uma conduta entre a câmara do leito e a turbina com uma primeira válvula, um compressor accionado pela turbina, uma conduta entre o compressor e a câmara de pressão com uma segunda válvula e uma conduta curto-circuito entre o compressor e a turbina com uma terceira válvula, instalação essa caracterizada por compreender também:

pelo menos uma válvula de descarga ligada à câmara de pressão para redução da pressão na câmara de pressão;

uma fonte de abastecimento de gás inerte pressurizado;

uma conduta de gás inerte proveniente da fonte anterior;

uma quarta válvula ligada à referida conduta de gás inerte;

uma segunda conduta de gás inerte saindo da referida quarta válvula que vá desembocar, pelo menos, próximo de um canal através do qual o ar de combustão é introduzido na câmara do leito;

e um dispositivo de accionamento para abrir a quarta válvula de modo a que esta introduza gás inerte no referido canal enquanto se verifique uma perda de pressão através de pelo menos uma das referidas válvulas de descarga.

9a. - Instalação de acordo com a reivindicação 8 caracteriza da por também estarem instalados, pelo menos um transductor para medir a pressão de gás na instalação, uma unidade processadora e de comando de sinal a qual, de acordo com a perda de pressão através de,

- 15 -

pelo menos, uma válvula de descarga, é activada e recebe um sinal de um transductor, compara o valor da pressão com o valor desejado da pressão e fornece um sinal de operação, dependente da diferença entre os referidos valores da pressão, ao referido dispositivo de accionamento para abrir a quarta válvula e controlar a alimentação de gás inerte.

10ª. - Instalação de acordo com a reivindicação 9, caracterizada por compreender, pelo menos, um transductor para medir a diferença de pressões entre a câmara do leito e o espaço envolvente na câmara de pressão, que forneça um sinal a uma unidade processadora e de comando, que compare o valor real da diferença de pressão com um valor desejado e forneça um sinal de operação, dependente da diferença entre os referidos valores, ao dispositivo accionador de abertura da quarta válvula e de controlo da introdução de gás inerte.

11ª. - Instalação de acordo com a reivindicação 10, caracterizada por incluir ainda uma quinta válvula ligada à conduta de gás inerte proveniente da fonte de gás inerte, um dispositivo accionador da referida quinta válvula ligado à referida unidade processadora e de comando e uma conduta adicional proveniente da referida quinta válvula que desemboque no espaço livre da câmara do leito, acima do leito.

LISBOA, 22 JAN 1987

Pela ASEA STAL AKTIEBOLAG
O AGENTE OFICIAL



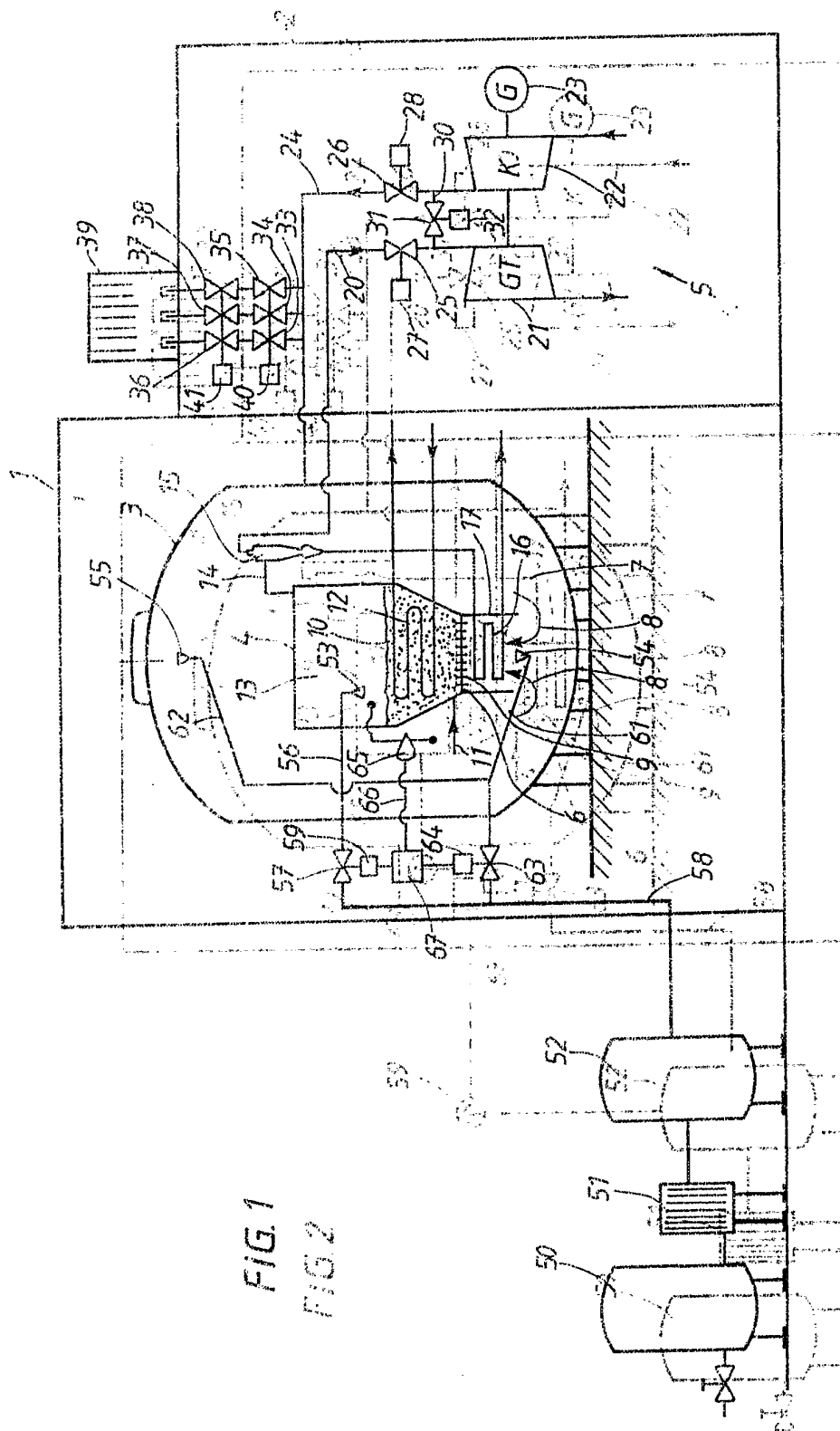
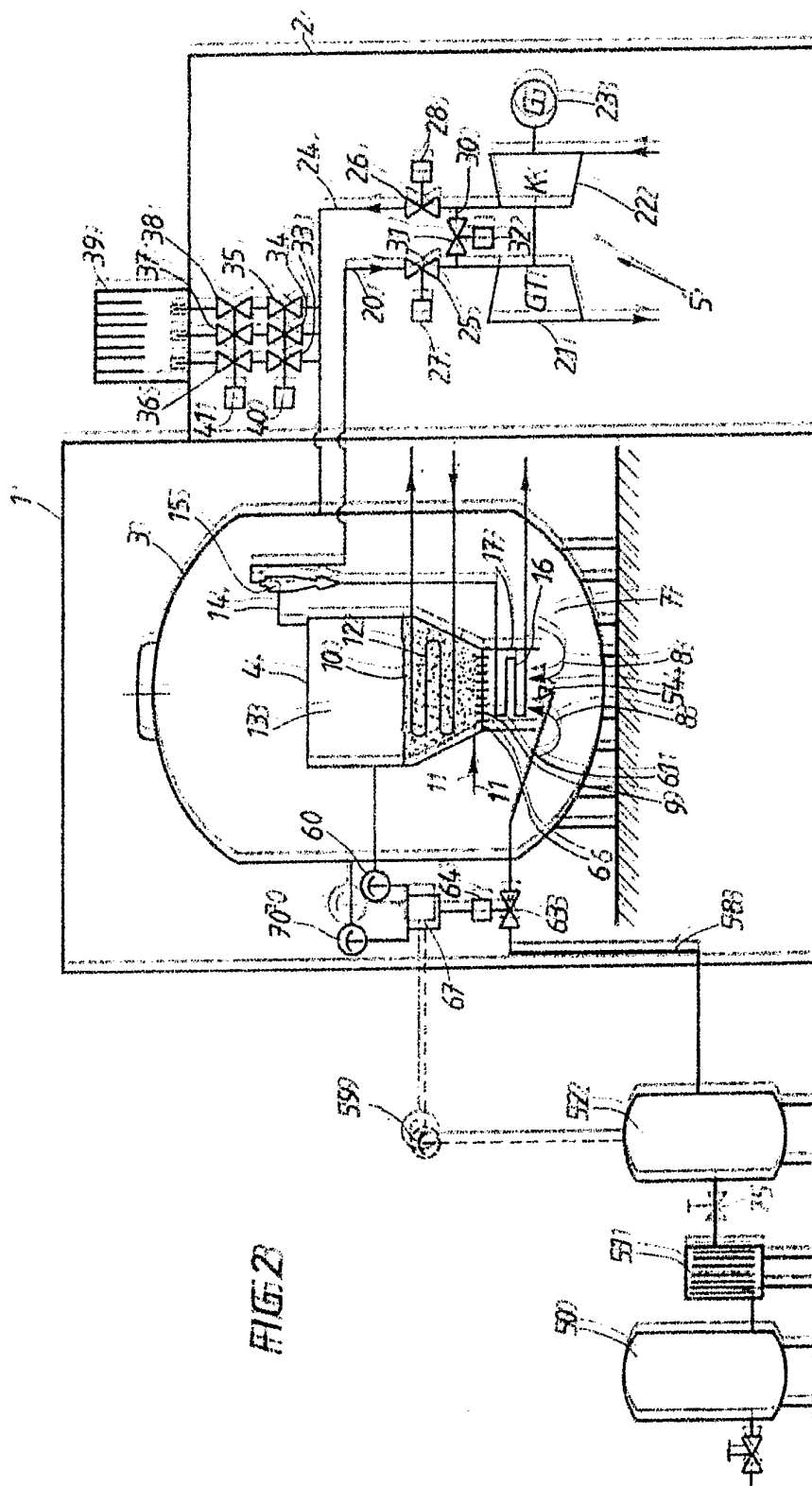


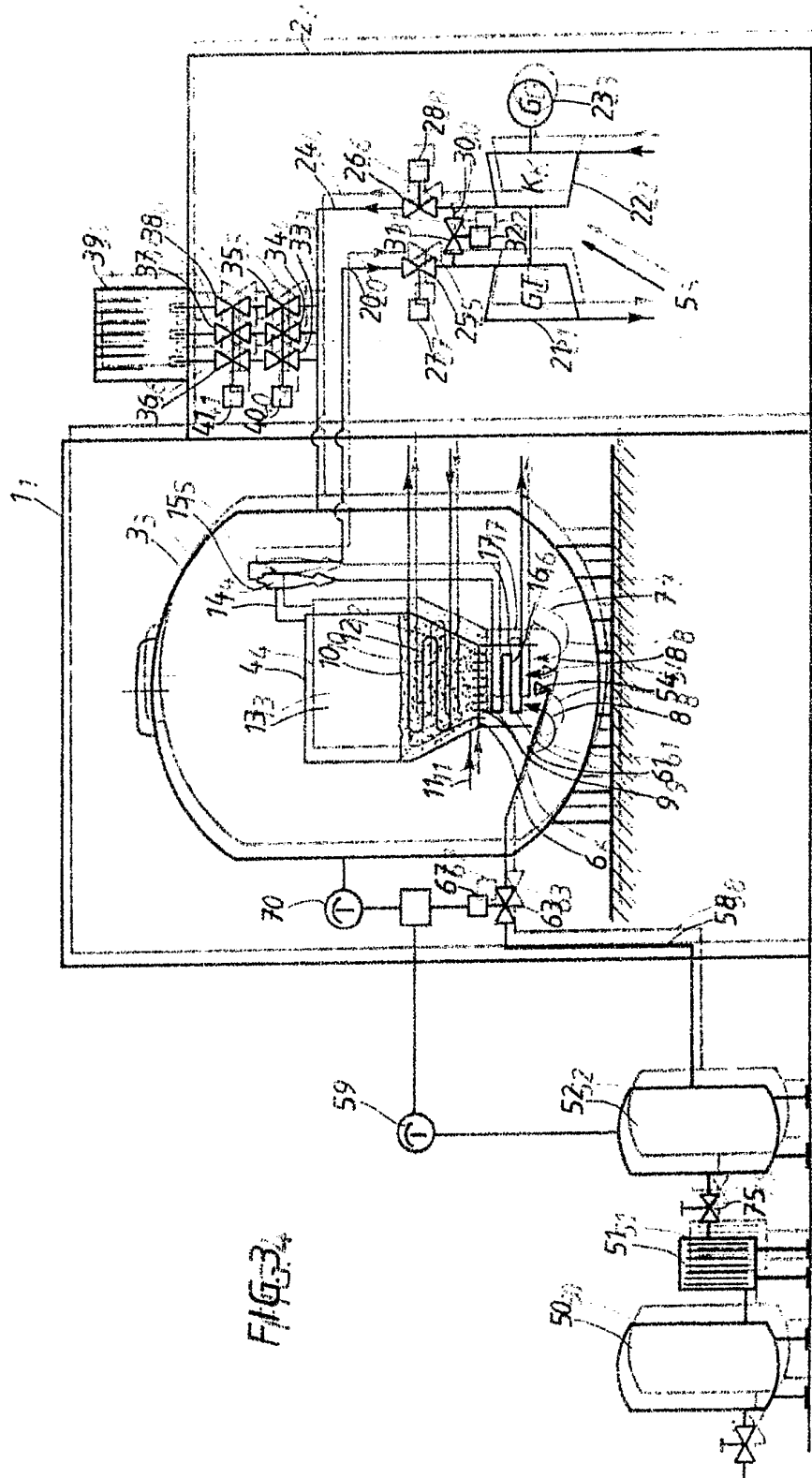
FIG. 1

FIG. 2

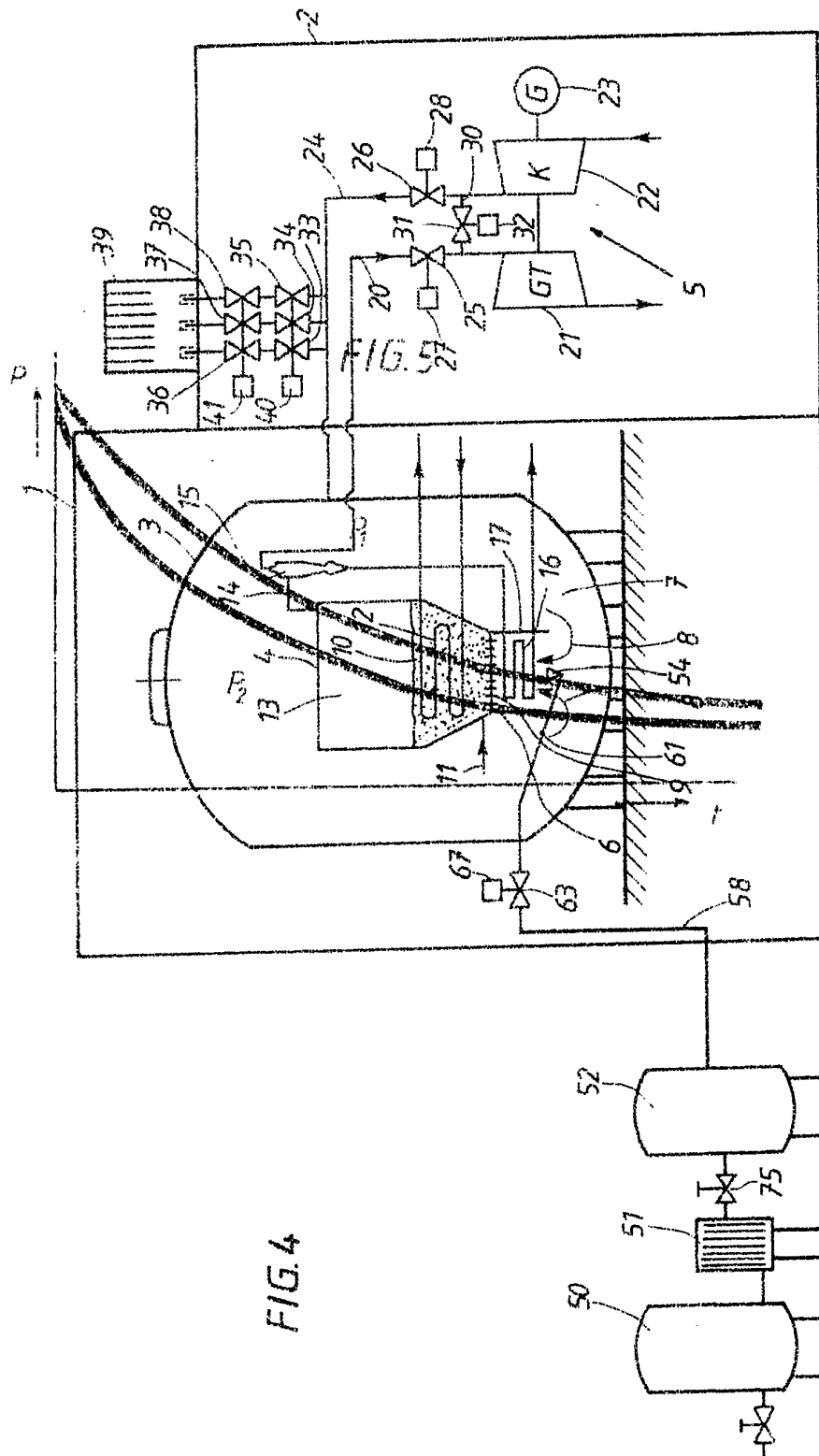


Asea Stat. Alkthologia

Handwritten signature

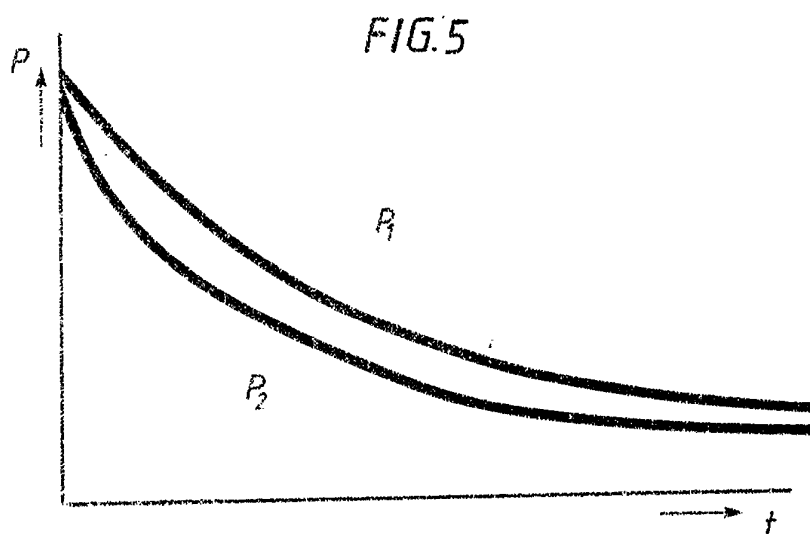


Area 4tal Aktiebolag



Area Stal Aktiebolag

Handwritten signature or initials.



Asea Stal Aktiebolag

Handwritten signature or initials.