



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1010819-0 B1

(22) Data do Depósito: 24/05/2010

(45) Data de Concessão: 19/10/2021



* B R P I 1 0 1 0 8 1 9 B 1 *

(54) Título: SISTEMA DE TESTE PARA TESTAR UM DISPOSITIVO QUE FORNECE UMA SAÍDA DE VÍDEO PARA UMA TELEVISÃO

(51) Int.Cl.: H04N 17/04.

(52) CPC: H04N 17/045; H04N 17/004.

(30) Prioridade Unionista: 22/05/2009 GB 0908872.5.

(73) Titular(es): ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS LIMITED.

(72) Inventor(es): STEPHEN CLEMENTS.

(86) Pedido PCT: PCT EP2010057094 de 24/05/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/133699 de 25/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/11/2011

(57) Resumo: SISTEMA DE TESTE PARA UM CONVERSOR. O presente pedido é direcionado a um sistema de teste para testar conversores que fornecem uma saída de vídeo para uma televisão. O sistema de teste registra a execução de um enredo de teste, entradas para o conversor e saída de vídeo, cada um separadamente com um carimbo de horário. O sistema de teste tem uma interface gráfica de usuário para reproduzir o vídeo, entradas e enredos de maneira sincronizada.

SISTEMA DE TESTE PARA TESTAR UM DISPOSITIVO QUE FORNECE UMA SAÍDA DE VÍDEO PARA UMA TELEVISÃO

HISTÓRICO

Um tipo de dispositivo que requer extensos testes é um
5 conversor (set-top box - STB). Os conversores STBs são
dispositivos que permitem que as televisões exibam conteúdo
que a televisão não está configurada para exibir
diretamente. Os conversores STBs poderão fornecer
decodificação básica ou recursos mais avançados que
10 incluem, por exemplo, a capacidade de gravar conteúdo.
Esses conversores STBs são tipicamente controlados pela
utilização de um controle remoto infravermelho.

O procedimento de teste típico para um conversor,
portanto, é para a pessoa que testa efetuar uma lista
15 prescrita de testes, cada teste envolvendo o envio de
comandos para o conversor STB (tipicamente quer utilizando
comandos de controle remoto infravermelho ou comandos da
interface serial) e comparar visualmente o que a saída na
TV (texto, vídeo, e áudio) é comparada com o que era de se
20 esperar.

Sistemas automatizados são conhecidos para realizar
esses tipos de testes geralmente em que um enredo de teste
é redigido em um sistema de teste eletrônico para
implementar o procedimento de teste. Este sistema de teste
25 envia sinais para a entrada do controle remoto ou a entrada
da interface serial do conversor STB; a resposta do vídeo e
do áudio é capturada e comparada contra os resultados
esperados. A captura do vídeo também permite o
processamento para Reconhecimento de Caracteres Ópticos
30 (OCR) e, portanto, texto na tela também poderá ser incluído

no teste. Como esses testes são integralmente automatizados, os testes podem ser deixados em processamento sem orientador por longos períodos de tempo.

Embora esses sistemas de testes melhorem a produtividade em virtude da automatização do teste, falhas podem ser consumidoras de tempo para serem analisadas. O presente pedido é direcionado a melhorar a análise subsequente da falha.

SUMÁRIO

O presente pedido melhora a análise dos resultados de testes ao permitir ao usuário rever um teste conduzido em um Dispositivo Sob Teste (DUT) de uma maneira em que eles podem facilmente saltar para qualquer ponto em um teste conduzido, e pelo qual as entradas ao DUT e as saídas do DUT são exibidas de maneira sincronizada. Isto permite ao usuário saltar para uma falha e rever a entrada e as saídas por ocasião da falha ou imediatamente antes dela.

Mais particularmente, o presente pedido fornece um sistema de acordo com as reivindicações que seguem.

20 DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um diagrama de blocos que mostra os elementos de um sistema de acordo com uma versão do presente pedido.

A Figura 2 é uma foto da tela que ilustra algumas saídas exemplares para uma interface gráfica de usuário empregada com o sistema da Figura 1.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

Como é mostrado na Figura 1, o presente pedido fornece um sistema de teste para testar um conversor ou dispositivo similar. Como foi explicado acima, conversores são

empregados para permitir que televisões exibam conteúdo audiovisual que as televisões geralmente não seriam configuradas para exibir diretamente. Uma função básica dos conversores é decodificar informação digital recebida de um provedor de conteúdo, por exemplo, através de cabo ou de satélite, e converter isso em sinais de áudio e visuais que a televisão pode exibir. A funcionalidade dos conversores aumentou nos anos recentes e, como resultado, a complexidade desses dispositivos também aumentou. Um resultado dessa crescente complexidade é que os testes realizados nos conversores para assegurar que elas estejam funcionando corretamente também aumentaram. O sistema de teste da Figura 1 é adequado para efetuar esses testes. Ademais, embora ele efetue o teste de maneira similar à tecnologia anterior, ele melhora dramaticamente a velocidade da revisão dos resultados quando uma falha for encontrada e, como resultado, melhora a produtividade dos centros de teste. O sistema, como seria familiar para aqueles habilitados na tecnologia, opera em uma configuração cliente de teste~servidor de teste. O sistema de teste permite o controle integral dos dispositivos sob teste (STBs) por meio de um número de interfaces diferentes incluindo, por exemplo, uma controladora de energia (RPS), que pode comutar a energia para ligar/desligar cada um dos STBs). Um IR blaster (disparador de IR) poderá ser fornecido para fornecer sinais de controle remoto infravermelho para os conversores STBs individuais. De maneira similar, dados seriais poderão ser enviados de ou para os conversores STBs. O cliente do teste age como uma fonte de sinal para o conversor STB como um alimentador de

receptor de satélite ou rede de cabo o faria na operação normal.

O sistema poderá ser considerado geralmente como compreendendo uma memória e uma controladora. A memória é empregada para armazenar enredos de teste e os resultados obtidos. O conceito de enredos de teste e sua utilização serão familiares para aqueles habilitados na tecnologia. Na sua forma mais básica eles são uma lista sequencial de instruções a serem enviadas para o dispositivo sob teste (DUT). Técnicas para efetuar isso serão apreciadas e familiares para aqueles habilitados na tecnologia, por exemplo, uma linguagem de enredos, como Python, poderá ser empregada. Outros sistemas de teste que empregam qualquer outra linguagem de enredo como, por exemplo, Visual Basic, Ruby, linguagens proprietárias, etc., também poderão ser empregadas.

Elas também poderão compreender um resultado esperado do DUT. A controladora é configurada para executar os enredos de teste e monitorar e armazenar os resultados na memória. Como foi explicado acima, o sistema compreende uma interface de controle que poderá ser empregada para fornecer uma entrada para o dispositivo sob teste (STBs). A entrada poderá ser a conexão serial descrita anterior dentro do DUT ou um sinal infravermelho de um controle remoto (disparador IR) direcionado ao receptor IR do DUT.

O sistema ainda compreende, adequadamente dentro do servidor, um meio de gravação para gravar as respostas do DUT ao enredo de teste em uma ou mais saídas. No caso da saída de vídeo, o meio de gravação poderá compreender uma interface que recebe a saída de vídeo do DUT e armazena o

vídeo na memória. Alternativamente, a saída de vídeo do DUT poderá ser conectada a uma televisão e uma câmera empregada para capturar a saída. Em qualquer dos casos, o sistema é configurado de modo que a gravação de vídeo é sincronizada
5 ao início do enredo de teste. Um módulo de reconhecimento de caracteres ópticos poderá ser empregado para identificar o conteúdo de texto dentro dos quadros individuais do vídeo. Este conteúdo de texto poderá ser empregado pela controladora para determinar se um teste particular
10 executou corretamente, por exemplo, ao determinar se uma palavra prevista apareceu ou não. O conteúdo de texto poderá ser armazenado com o conteúdo de vídeo como metadado. De maneira adequada, o conteúdo de texto é armazenado de maneira enlaçada aos quadros de vídeo
15 individuais. Isso poderá ser por meio de uma referência explícita/enlace a um quadro particular na sequência de vídeo ou por meio de um carimbo de tempo que identifica a hora do quadro. A saída de áudio também poderá ser gravada do DUT como um item separado ou como um componente de uma
20 gravação AV combinada. Outras saídas do DUT que também poderão ser capturadas incluem, por exemplo, mas sem a elas se limitar, dados de saída da conexão serial ou dados de saída de conexão Ethernet ou várias outras conexões de saída sob medida para o repasse de depuração e informação
25 de estado do interior do DUT para os sistemas de monitoramento exteriores.

O sistema poderá iniciar automaticamente o enredo após o DUT ter sido conectado ao sistema de teste. Alternativamente, um enredo de teste poderá ser iniciado em
30 resposta a uma entrada do usuário. Em qualquer dos casos, o

meio de gravação é disparado ao mesmo tempo. Os enredos são de natureza sequencial, assim a controladora executará cada comando do enredo em sequência. Quando a controladora chega ou executa um comando, um carimbo de tempo é gravado contra o comando para identificar quando o comando foi executado. Como com o texto acima, os carimbos de tempo poderão ser explícitos ou implícitos, isto é, referenciados, por exemplo, a um quadro particular na sequência de vídeo. À medida que cada teste dentro do enredo é executado, a controladora poderá armazenar o resultado dentro de um log de resultados, o logo poderá ser um arquivo de texto simples com o nome do teste e o resultado, por exemplo, "PASS" ou "FAIL". Cada elemento dentro do arquivo de log poderá ser carimbado no tempo para permitir a correção da entrada de teste com a saída do teste.

É fornecido um meio de reprodução para permitir ao usuário reproduzir o teste e os resultados. A utilização deste meio de reprodução permite ao usuário deixar um enredo de teste processando até o final e então revisar o teste subsequentemente quando ocorrer algum erro. O meio de reprodução inclui uma interface gráfica de usuário, conforme ilustrado na Figura 2, tendo uma pluralidade de janelas de reprodução. Embora cada janela exiba dados separados, o meio de reprodução é configurado para assegurar que a informação em cada janela está sincronizado com as demais janelas. Por exemplo, na forma mais simples, uma primeira janela pode exibir o enredo de teste com uma segunda janela o vídeo gravado. A tela do enredo de teste não é estática e muda quando o teste for reproduzido para destacar uma seção/linha/comando

particular 30 do enredo. À medida que a posição dentro do enredo de teste gravado muda, também o faz o vídeo de maneira sincronizada.

Outra janela que também é adequadamente sincronizada
5 poderá exibir o jogo de teste 26. Outra janela 28 poderá conter mensagens de aviso ou de erro que foram geradas durante o teste, novamente em que cada aviso ou mensagem de erro é carimbada no tempo.

Como vantagem, o recurso 32a-c poderá ser fornecido
10 dentro do meio de reprodução para permitir ao usuário efetuar uma busca de texto no conteúdo objeto de exibição em uma janela individual. Quando uma palavra de busca for encontrada, o meio de reprodução poderá destacá-la na janela individual e, ao mesmo tempo, trazer as telas nas
15 outras janelas em sincronização com a palavra destacada, por exemplo, ao assegurar que o carimbo de tempo de cada janela seja consistente.

A busca de palavra poderá ser configurada para ser realizada em diferentes janelas conforme necessário. Por
20 exemplo, o usuário poderá buscar pelo nome de um teste particular na janela de enredo de teste ou um resultado particular no arquivo de log.

Embora o DUT possa operar relativamente lento ou rápido dependendo das circunstâncias, o meio de reprodução
25 é adaptado, com vantagem, para permitir ao usuário alterar a velocidade de reprodução. Assim, quando um resultado particular ocorrer rapidamente demais na tela para o usuário revisá-lo, o meio de reprodução poderá ser desacelerado. De maneira similar, quando o DUT reagir com
30 lentidão, o usuário poderá acelerar o meio de reprodução

para identificar falhas/problemas mais rapidamente. Para permitir ao usuário controlar isso uma pluralidade de botões 36 são fornecida como podem ser encontrados em dispositivos de reprodução como o reprodutor de DVD para reproduzir, pausar, rebobinar, ou ir à frente com rapidez.

Embora qualquer múltiplo seja realizável, será apreciado que aumentar ou diminuir a velocidade por um múltiplo de dois é conveniente do ponto de vista das despesas de cálculo.

10 'Para ainda auxiliar o usuário, um deslizador 34 poderá ser fornecido no GUI para permitir ao usuário deslocar até uma seção particular do teste gravado de maneira que seria familiar àqueles habilitados geralmente na tecnologia de reprodução de vídeo.

15 Múltiplos DUTs poderão ser conectados ao mesmo sistema de teste, e controlados através de um único enredo de teste. Neste caso o sistema poderá gravar múltiplas saídas de DUT independentes para cada DUT sob teste, enquanto mantém uma base de tempo por carimbo de tempo consistente para todas as saídas. Isso permite a análise detalhada e automatizada dos resultados do teste a ser realizada após o teste ter sido completado.

Além disso, o carimbo de tempo dos múltiplos fluxos de saída independentes de cada DUT permite ao sistema determinar do fluxo de dados gravados o quadro preciso apresentado em múltiplos DUTs simultaneamente, com precisão bem maior do que é possível em tempo real ou por um observador humano, e relacionar isso aos comandos que estão sendo enviados ao DUT através de IR ou de outros meios sob o controle do sistema de teste. Assim, é possível extrair

25
30

medições de desempenho comparáveis para DUTs diferentes com um alto grau de precisão ao analisar automaticamente os resultados dos testes completados.

A gravação dos fluxos de dados completos do DUT com
5 informação de carimbo de tempo precisas ainda permitem que o teste adicional e a análise sejam realizados no fluxo, após o teste ter sido completado. Por exemplo, considere o caso em que um teste automatizado enviou um comando para o DUT e verificou que após a recepção do comando uma tela
10 azul foi apresentada ao usuário por um período de tempo definido, e isso é executar este teste por um grande período. O sistema grava as várias saídas do DUT com a integridade do carimbo do tempo sendo mantida. Agora suponha que, após a revisão de uma parcela do teste, o
15 usuário decide que este teste foi insuficiente e que um teste mais completo seria apresentar uma tela azul, seguida de uma tela vermelha.

Em vez de reprocessar o teste contra os DUTs por um longo período de tempo, é possível reproduzir os dados
20 capturados do DUT e executar um teste revisto contra o fluxo de dados reproduzido, em vez de contra dados que estejam sendo codificados ao vivo de um DUT físico. A velocidade de reprodução pode ser, com vantagem, adaptada para permitir a análise mais detalhada dos dados gravados
25 seja realizada em uma velocidade mais lenta do que a de tempo real, ou permitir que uma análise mais simples seja realizada em um tempo mais rápido do que o tempo real.

O sistema também poderá comutar durante a análise de um fluxo de dados ao vivo, da análise dos dados ao vivo,
30 para a análise do mesmo fluxo de dados em algum tempo no

passado utilizando o fluxo de dados atualmente sendo gravado, até e incluindo o ponto em que o teste teve início. Enquanto o sistema está analisando os dados da gravação, os dados ao vivo podem continuar a serem gravados neste mesmo fluxo de dados, permitindo que o enredo de teste posteriormente salte para trás até a gravação ao vivo enquanto mantém um fluxo de dados gravados completo do DUT.

O meio de gravação também poderá ser fornecido para gravar o fluxo de dados de rede que entra no DUT, quer um sinal de difusão, multi-difusão, ou difusão ponto a ponto. Este fluxo de dados também poderá ser capturado com informação de carimbo de tempo preciso. Com ele, é possível deduzir os dados que estão sendo entregues dentro do DUT síncronos com qualquer ponto nos fluxos de dados de saída.

Isso permite ao usuário recriar muitas das condições do DUT a qualquer tempo de interesse para re-executar um cenário de teste de qualquer ponto no tempo de interesse. Em utilização típica, o usuário identificará um ponto de interesse ao revisar os fluxos de dados de saída e utilizará esta captura do fluxo de dados de entrada para iniciar a re-execução do teste de um ponto no tempo, que é um período útil antes do tempo do ponto de interesse. Será compreendido que a capacidade de produzir essa gravação do fluxo de dados de entrada é dependente de espaço de armazenamento disponível e energia de processamento de gravação suficiente e largura de banda de receptor no caso de sinais de irradiação de larguras de banda muito grandes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de teste para testar um dispositivo que fornece uma saída de vídeo para uma televisão, o dispositivo tendo uma entrada para permitir o controle por
5 um usuário, o sistema de teste caracterizado por compreender:

uma controladora;

uma saída para fornecer instruções à entrada do dispositivo sob teste;

10 uma memória para armazenar um enredo de teste que compreende uma sequência de testes criados por um usuário, cada teste compreendendo pelo menos uma instrução e um resultado esperado para a pelo menos uma instrução;

um meio de gravação para gravar a saída de vídeo;

15 em que a controladora é configurada para executar o enredo de teste e carimbar o tempo de cada elemento do enredo enquanto este for executado,

meio de reprodução para reproduzir o enredo de teste em uma janela de enredo de uma interface gráfica de usuário
20 e reproduzir o vídeo gravado em uma janela de vídeo, em que a reprodução do vídeo e o enredo de teste são sincronizados,

em que o meio de reprodução compreende um recurso de busca que permite ao usuário efetuar uma busca de texto no
25 enredo de teste, em que o meio de reprodução ao encontrar um resultado é adaptado para exibir a seção do enredo na janela de enredo e sincronizar as demais janelas ao resultado; e

em que o sistema de teste compreende uma ferramenta de
30 reconhecimento de caracteres ópticos que analisa os quadros

do vídeo por texto e em que a busca de texto poderá ser efetuada no texto reconhecido dentro dos quadros.

2. Sistema de teste, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do dispositivo fornecer uma saída de áudio e do sistema de teste ser configurado para gravar a saída de áudio.

3. Sistema de teste, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato do meio de reprodução emitir o áudio gravado em sincronia com o vídeo.

10 4. Sistema de teste, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de teste produzir um log de teste, o log identificando o resultado de cada teste dentro do enredo de teste.

15 5. Sistema de teste, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato do meio de reprodução ser configurado para reproduzir o log de teste em uma terceira janela, em que a reprodução do log de teste é sincronizada com o vídeo gravado e a reprodução do enredo de teste.

20 6. Sistema de teste, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da interface gráfica de usuário compreender uma entrada do usuário que permite ao usuário selecionar um local no tempo e em que o meio de reprodução é adaptado para sincronizar a saída de cada janela àquele local no tempo.

25 7. Sistema de teste, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, caracterizado por compreender ainda um meio de captura para capturar uma imagem do conteúdo das janelas em resposta a uma entrada do usuário.

30 8. Sistema de teste, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato do meio de reprodução ser adaptado para permitir ao usuário alterar a velocidade de reprodução.

9. Sistema de teste, de acordo com a reivindicação 8, 5 caracterizado pelo fato do usuário poder aumentar a velocidade de reprodução em múltiplos de 2.

10. Sistema de teste, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato do usuário poder diminuir a velocidade de reprodução em múltiplos de 2.

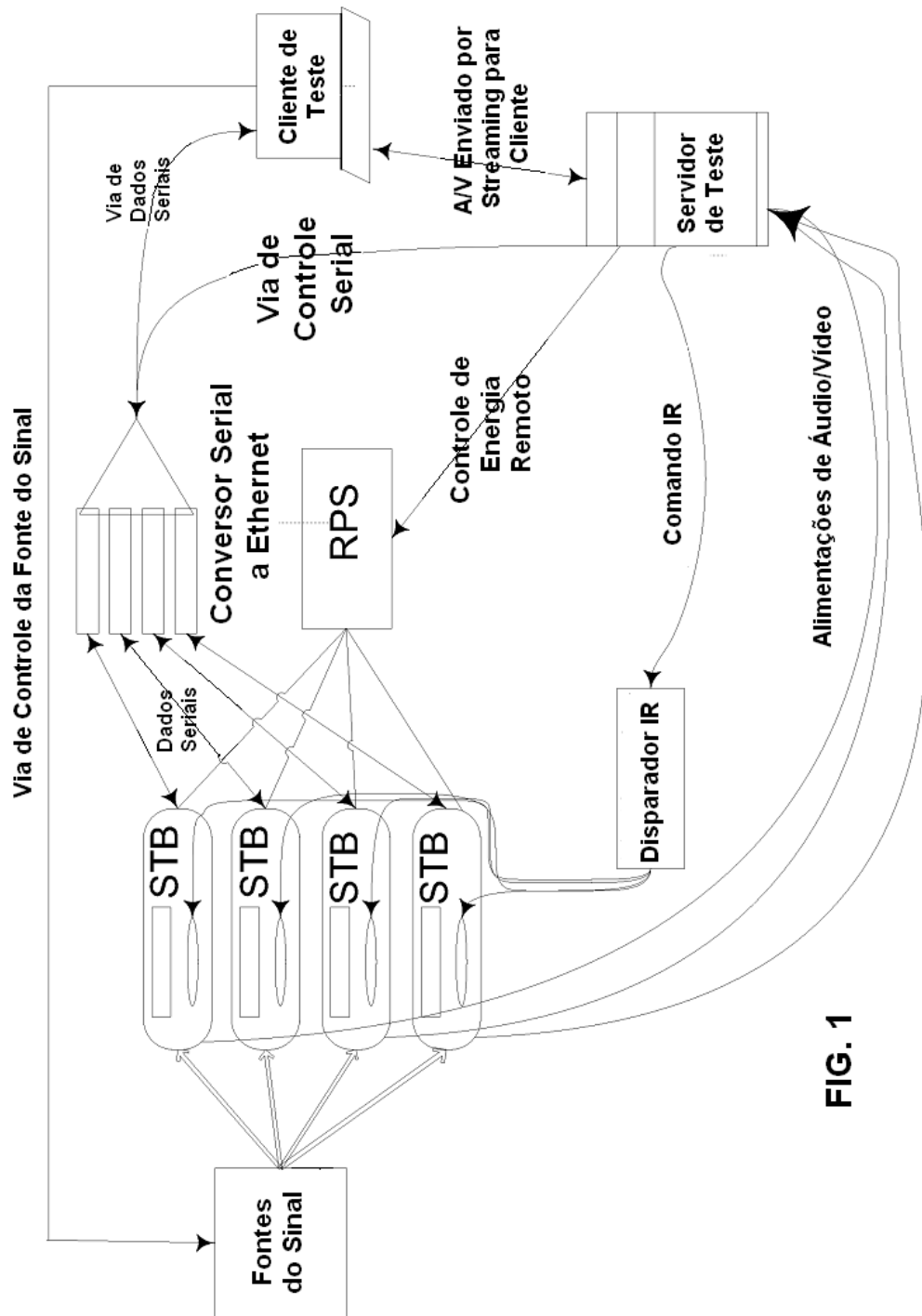


FIG. 1

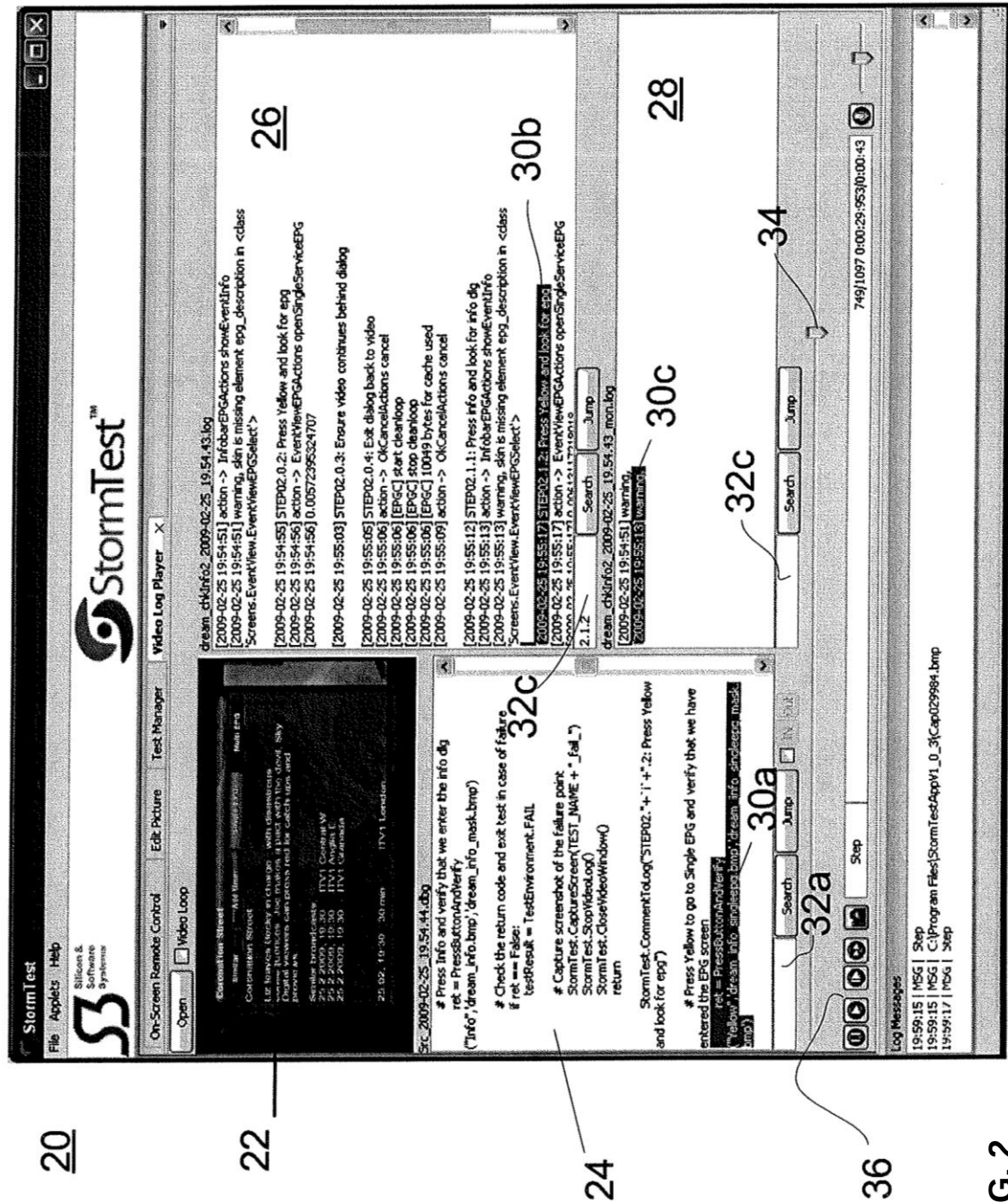


FIG. 2