

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 245844 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437748**

(22) Data zgłoszenia: **2019.10.08**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.01.31 BUP 05/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.10.21 WUP 43/2024**

(51) MKP:

**G01N 23/203 (2006.01)**

(30) Pierwszeństwo:

**201811291946.2 2018.11.01 CN**

(86) Zgłoszenie międzynarodowe (PCT):

**2019.10.08 PCT/CN19/109936**

(87) Publikacja zgłoszenia międzynarodowego (PCT):

**2020.05.07 WO20/088198**

(73) Uprawniony z patentu:

**Nuctech Company Limited, Beijing, CN**

**Nuctech Jiangsu Company Limited, Jiangsu, CN**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**HAO YU, Beijing, CN**

**WEIZHEN WANG, Beijing, CN**

**HAOJIE CHI, Beijing, CN**

**BICHENG LIU, Beijing, CN**

**YU HU, Beijing, CN**

**SHANGMIN SUN, Beijing, CN**

**JIANMIN LI, Beijing, CN**

**YUANJING LI, Beijing, CN**

**ZHIQIANG CHEN, Beijing, CN**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Dariusz Świerczyński, Warszawa, PL**

(54) Tytuł:

**Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym**

**PL 245844 B1**

## Opis wynalazku

Niniejsze ujawnienie dotyczy technicznej dziedziny kontroli promieniowaniem, w szczególności sposobu obrazowania rozproszeniem wstecznym.

Ze stanu techniki znane jest amerykańskie zgłoszenie patentowe o nr US 2004086078 A1, w którym ujawniono układ do kontroli oparty na zamkniętym środku transportu, takim jak furgonetka, zdolny do przemieszczania się po drogach, do kontroli obiektów, które mają być skontrolowane, które mogą obejmować osoby. Układ do kontroli zawiera źródło, moduł detektora, generator obrazu oraz sterownik. Źródło promieniowania przenikającego i modulator przestrzenny do formowania promieniowania przenikającego w wiązkę, oba znajdujące się w całości w nadwoziu zamkniętego środka transportu, napromieniowują obiekt zmiennym w czasie profilem skanowania. Moduł detektora generuje sygnał rozproszenia na podstawie promieniowania przenikającego rozproszonego przez zawartość obiektu, podczas gdy czujnik zbliżeniowy generuje względny sygnał przemieszczania na podstawie położenia względnego przenośnika i kontrolowanego obiektu. Obraz zawartości obiektu jest tworzony częściowo na podstawie sygnału rozproszenia i względnego sygnału przemieszczania. Generator obrazu może być zapewniony do przetwarzania sygnału w obraz zawartości obiektu na podstawie części sygnału rozproszenia i sygnału przemieszczania względnego. Sterownik ustala określoną charakterystykę promieniowania rozproszonego.

Ponadto, ze stanu techniki znany jest również chiński dokument patentowy o nr CN 207817229 U ujawniający montowany na pojeździe układ do kontroli rozproszeniem wstecznym zawierający wózek oraz urządzenie do obrazowania rozproszeniem wstecznym, przy czym urządzenie do obrazowania rozproszeniem wstecznym ma stan roboczy montowany na pojeździe i stan roboczy na podłożu. W stanie roboczym montowanym na pojeździe, urządzenie do obrazowania rozproszeniem wstecznym przeprowadza operację kontroli na wózku. W stanie pracy na podłożu, urządzenie do obrazowania rozproszeniem wstecznym przeprowadza operację kontroli na podłożu, poza wózkiem. Ponadto, urządzenie do obrazowania rozproszeniem wstecznym jest odłączalne od wózka i może być przemieszczane między wózkiem a podłożem tak, że jest przełączane między stanem pracy na wózku a stanem pracy na podłożu.

W europejskim dokumencie patentowym o nr EP 2 223 165 B1 ujawniono źródła promieniowania, detektory, sterownik oraz generator obrazu. Źródła i koła dzielące są skonfigurowane w taki sposób, że źródła mogą naprzemiennie skanować obiekt. Koła dzielące zawierają otwory, które umożliwiają emisję przez otwory promieniowania generowanego przez odpowiadające źródła, gdy koła dzielące poruszają się ruchem obrotowym. W dokumencie nr EP 2 223 165 B1 nie ujawniono korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego.

W międzynarodowym zgłoszeniu patentowym opublikowanym za nr WO 201807207 A ujawniono układ do skanowania ładunku lub kontroli nieinwazyjnej zawierający detektor promieniowania. Układ zawiera impulsowe źródło promieniowania. Promieniowanie emitowane z impulsowego źródła promieniowania może być rozpraszane wstecznie od obiektu i być rzutowane na detektor promieniowania. Detektor promieniowania tworzy obraz przez wykrywanie rozkładu intensywności promieniowania rozproszenia wstecznego i/albo energii promieniowania rozproszenia wstecznego. Impulsowe źródło promieniowania może emitować promieniowanie w impulsach. Mianowicie, podczas działania, impulsowe źródło promieniowania emituje promieniowanie przez pewien czas ("okres włączenia") i nie emituje promieniowania w innym czasie ("okres wyłączenia"). Międzynarodowe zgłoszenie patentowe opublikowane za nr WO 201807207 A nie ujawnia korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego, przy czym korygowanie obejmuje odjęcie iloczynu sygnału korekcyjnego i współczynnika korekcyjnego od drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego, oraz generowanie informacji graficznych zgodnie ze skorygowanym sygnałem rozproszenia wstecznego, oraz generowanie obrazu rozproszenia wstecznego w drugim trybie skanowania na podstawie informacji graficznych.

Z punktu widzenia zasad obrazowania, istniejące układy do kontroli skanowaniem można podzielić na dwa typy układów: układy do kontroli transmisyjnej wykorzystujące technologię obrazowania transmisyjnego oraz układy do kontroli rozproszeniem wstecznym wykorzystujące technologię obrazowania rozproszeniem wstecznym.

Układ do kontroli transmisyjnej tworzy obraz transmisyjny, a obraz transmisyjny stanowi obraz utworzony, gdy promieniowanie przechodzi przez obiekt i jest tłumione i wykrywane przez detektor umieszczony po drugiej stronie obiektu. Sygnał transmisyjny promieniowania odzwierciedla takie informacje, jak gęstość i grubość obiektu, który ma być skontrolowany, oraz może przedstawiać wewnętrzną konstrukcję obiektu. Układ do kontroli transmisyjnej ma zalety dużej mocy przenikania promieniowania i dobrej jakości obrazu.

Układ do kontroli rozproszeniem wstecznym wykorzystuje efekt rozpraszania Comptona do tworzenia rozproszonego obrazu przez wychwytywanie fotonów odbitych od obiektu, który ma być skontrolowany, w celu zobrazowania. Obraz rozproszenia jest tworzony przez sygnał promieniowania rozproszonego na obiekcie do pewnej głębokości w pobliżu detektora w obiekcie, który ma być skontrolowany. Ponieważ komptonowskie rozproszenie promieniowania na materiałach o małej liczbie atomowej, takich jak materiały wybuchowe i narkotyki, jest silniejsze, układ do kontroli rozproszeniem wstecznym może rozróżnić materiały i wyróżnić materiały organiczne.

Można zauważyć, że układ do kontroli transmisyjnej stosujący technologię obrazowania transmisyjnego oraz układ do kontroli rozproszeniem wstecznym stosujący technologię obrazowania rozproszeniem wstecznym mają swoje własne zalety w kontroli kontenerów (na przykład korpusu kontenera lub przedziału pojazdu). Układ do kontroli skanowaniem, który integruje technologię obrazowania transmisyjnego oraz technologię obrazowania rozproszeniem wstecznym, może jednocześnie zawierać układ do obrazowania transmisyjnego oraz układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym i łączy zalety tych dwóch, jednak między układem do obrazowania transmisyjnego a układem do obrazowania rozproszeniem wstecznym wystąpi zakłócenie. Ponieważ dawka promieniowania źródła promieniowania rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym jest niska, to układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym nie będzie zakłócał obrazu transmisyjnego; podczas gdy dawka promieniowania transmisyjnego źródła promieniowania układu do obrazowania transmisyjnego jest zasadniczo wysoka, to zakłócany będzie obraz rozproszenia wstecznego.

Poniżej zostanie podany opis przyczyn powodujących zakłócenia obrazu rozproszenia wstecznego przez promieniowanie transmisyjne generowane przez źródło promieniowania transmisyjnego w połączeniu z fig. 1 i fig. 2.

Układ do obrazowania transmisyjnego oraz układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym w układzie do kontroli skanowaniem mogą stanowić zarówno układy do obrazowania z pionowym kątem widzenia, jak również mogą stanowić układy do obrazowania z poziomym kątem widzenia, a także mogą jednocześnie obejmować układy do obrazowania z pionowym kątem widzenia i układy do obrazowania z poziomym kątem widzenia. Fig. 1 przedstawia schemat przedstawiający zasadę zakłócania obrazu rozproszenia wstecznego, gdy układ do obrazowania transmisyjnego i układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem są układami do obrazowania z pionowym kątem widzenia. Fig. 2 przedstawia schemat przedstawiający zasadę zakłócania obrazu rozproszenia wstecznego, gdy układ do obrazowania transmisyjnego i układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem stanowią układy do obrazowania z poziomym kątem widzenia.

Na fig. 1 i fig. 2, promieniowanie transmisyjne emitowane z źródła promieniowania transmisyjnego przenika przez obiekt, który ma być skontrolowany, a następnie jest odbierane przez detektor transmisyjny, a sygnał rozproszenia wstecznego odbierany przez detektor transmisyjny jest konwertowany na obraz transmisyjny obiektu, który ma być skontrolowany. Promieniowanie emitowane ze źródła promieniowania rozproszenia wstecznego są odbijane przez obiekt, który ma być skontrolowany, i odbierane przez detektor rozproszenia wstecznego, a sygnał rozproszenia wstecznego odbierany przez detektor rozproszenia wstecznego jest konwertowany na obraz rozproszenia wstecznego obiektu, który ma być skontrolowany. Jednak w procesie skanowania promieniowaniem transmisyjnym można również odebrać rozproszone promieniowanie powstałe napromieniowaniem promieniowaniem transmisyjnym podłoża (na przykład fig. 1) lub obiektu (na przykład fig. 2), który ma być skontrolowany, przez detektor rozproszenia wstecznego, powodując w ten sposób zakłócenia w obrazie rozproszenia wstecznego. Na fig. 1 i fig. 2 rozproszone promieniowanie odebrane przez detektor rozproszenia wstecznego po napromieniowaniu promieniowaniem transmisyjnym podłoża i spowodowaniu rozproszenia stanowi sygnał zakłócający obrazu rozproszenia wstecznego; oraz rozproszone promieniowanie odebrane przez detektor rozproszenia wstecznego po napromieniowaniu promieniowania ze źródła promieniowania rozproszenia wstecznego obiektu, który ma być skontrolowany, i powoduje rozproszenie, co stanowi skuteczny sygnał obrazu rozproszenia wstecznego. Zakłócenia na obrazie rozproszenia wstecznego spowodowane promieniowaniem rozproszenia wstecznego powstałe po napromieniowaniu powierzchni

różnych obiektów nie są spójne, a nawet zakłócenia na obrazie rozproszenia wstecznego są również różne, gdy promieniowanie transmisyjne jest napromieniowywane w różnych położeniach obiektu, który ma być skontrolowany w procesie skanowania.

Niniejszy wynalazek przedstawia sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym charakteryzujący się tym, że obejmuje wykrywanie, przez detektor rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym, pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, w którym nie jest emitowana żadna wiązka skanująca, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym przeprowadza skanowanie, wykrywanie, przez detektor rozproszenia wstecznego, drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w drugim trybie skanowania, w którym wiązka skanująca jest emitowana, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego wykonuje skanowanie, korygowanie drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego, przy czym korygowanie obejmuje odjęcie iloczynu sygnału korekcyjnego i współczynnika korekcyjnego od drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego, oraz generowanie informacji graficznych zgodnie ze skorygowanym sygnałem rozproszenia wstecznego oraz generowanie obrazu rozproszenia wstecznego w drugim trybie skanowania na podstawie informacji graficznych.

Korzystnie, współczynnik korygujący mieści się w zakresie od 0,8 do 1,2.

Korzystnie, jeden pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego skanuje jedną kolumnę, lub średnią wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego skanuje jedną kolumnę, jest traktowany jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy kolumna jest skanowana.

Korzystnie, jeden pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego w sposób ciągły skanuje dwie lub więcej kolumn, lub średnią wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego w sposób ciągły skanuje dwie lub więcej kolumn, jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

Korzystnie, średnia wartość dwóch lub większej liczby pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy skanowana jest ta sama kolumna, jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn lub średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy skanowane są co najmniej dwie kolumny, jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

Korzystnie, dwa lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego jest wybieranych w pierwszym trybie skanowania, gdy każda kolumna jest skanowana, a średnia wartość wszystkich wybranych pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego jest brana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

Korzystnie, sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym obejmuje ponadto mierzenie względnej prędkości przemieszczania się obiektu, który ma być skontrolowany, oraz układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym w celu utworzenia sygnału prędkości oraz korygowanie drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z sygnałem prędkości i pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego.

Korzystnie, gdy sygnał prędkości wskazuje, że względna prędkość przemieszczania się jest większa niż ustawiona wcześniej względna prędkość przemieszczania się, średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy ta sama kolumna jest skanowana, jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn; gdy sygnał prędkości wskazuje, że względna prędkość przemieszczania się jest mniejsza lub równa ustawionej wcześniej względnej prędkości przemieszczania się, jako sygnał korekcyjny przyjmuje się średnią wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy skanowane są co

najmniej dwie kolumny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

Niniejsze ujawnienie przedstawia ponadto układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym, obejmujący źródło promieniowania rozproszenia wstecznego, mające pierwszy stan skanowania, w którym nie jest emitowana żadna wiązka skanująca, oraz drugi stan skanowania, w którym wiązka skanująca jest emitowana podczas skanowania; detektor rozproszenia wstecznego, skonfigurowany do wykrywania pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym znajduje się w pierwszym stanie skanowania, oraz do wykrywania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego znajduje się w drugim stanie skanowania; sterownik połączony sygnałowo z detektorem rozproszenia wstecznego, skonfigurowany do korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego i tworzenia informacji graficznych zgodnie ze skorygowanym sygnałem rozproszenia wstecznego; oraz generator obrazu połączony sygnałowo ze sterownikiem, skonfigurowany do generowania obrazu rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania zgodnie z informacją graficzną.

W niektórych postaciach wykonania, źródło promieniowania rozproszenia wstecznego jest umieszczone tak, że stosunek czasu w pierwszym stanie skanowania do sumy czasu w pierwszym stanie skanowania i drugim stanie skanowania wynosi 1%–51%.

W niektórych postaciach wykonania, źródło promieniowania rozproszenia wstecznego zawiera źródło promieniowania oraz urządzenie z ruchomą plamką, przy czym urządzenie z ruchomą plamką zawiera koło ruchome wyposażone w otwór wiązki i skrzynkę w kształcie wachlarza wyposażoną w szczelinę kolimacyjną, lub urządzenie z ruchomą plamką promieniowania zawiera obracający się cylinder wyposażony w szczelinę kolimacyjną.

W niektórych postaciach wykonania, układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym zawiera czujnik prędkości, przy czym czujnik prędkości jest skonfigurowany do mierzenia względnej prędkości przemieszczania się obiektu, który ma być skontrolowany, oraz układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym w celu utworzenia sygnału prędkości, oraz sterownik jest połączony sygnałowo z czujnikiem prędkości i skonfigurowany do korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego zgodnie z sygnałem prędkości i pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego.

W niektórych postaciach wykonania, źródło promieniowania rozproszenia wstecznego jest skonfigurowane tak, że ma pierwszy stan skanowania, gdy każda kolumna jest skanowana, lub ma pierwszy stan skanowania, gdy dwie lub więcej kolumn jest skanowanych w sposób ciągły.

Niniejsze ujawnienie przedstawia ponadto układ do kontroli skanowaniem, zawierający układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym wspomniany w którymkolwiek z pierwszych aspektów.

W niektórych postaciach wykonania, układ do kontroli skanowaniem zawiera ponadto układ do kontroli transmisyjnej.

Niniejsze ujawnienie przedstawia ponadto sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym, obejmujący, wykrywanie, przez detektor rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym, pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, w którym nie jest emitowana żadna wiązka skanująca, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym przeprowadza skanowanie; wykrywanie, przez detektor rozproszenia wstecznego, drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania, w którym wiązka skanująca jest emitowana, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego wykonuje skanowanie; korygowanie drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego oraz generowanie informacji graficznych zgodnie ze skorygowanym sygnałem rozproszenia wstecznego; oraz generowanie obrazu rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania na podstawie informacji graficznych.

W niektórych postaciach wykonania, korygowanie drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego obejmuje odjęcie iloczynu sygnału korekcyjnego i współczynnika korekcyjnego od drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego.

W niektórych postaciach wykonania współczynnik korekcyjny mieści się w zakresie od 0,8 do 1,2.

W niektórych postaciach wykonania, jeden pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego skanuje jedną kolumnę lub średnią wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego skanuje jedną kolumnę, jest traktowany jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy kolumna jest skanowana.

W niektórych postaciach wykonania, jeden pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego w sposób ciągły skanuje dwie lub więcej kolumn lub średnią wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego w sposób ciągły skanuje dwie lub więcej kolumn jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

W niektórych postaciach wykonania, średnia wartość dwóch lub większej liczby pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy skanowana jest ta sama kolumna, jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn; lub średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy skanowane są co najmniej dwie kolumny, jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

W niektórych postaciach wykonania dwa lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego jest wybieranych w pierwszym stanie skanowania, gdy każda kolumna jest skanowana, a średnia wartość wszystkich wybranych pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego jest brana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

W niektórych postaciach wykonania sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym obejmuje: mierzenie względnej prędkości przemieszczania się obiektu, który ma być skontrolowany, oraz układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym w celu utworzenia sygnału prędkości; oraz korygowanie drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z sygnałem prędkości i pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego.

W niektórych postaciach wykonania, gdy sygnał prędkości wskazuje, że względna prędkość przemieszczania się jest większa niż ustawiona wcześniej względna prędkość przemieszczania się, średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy ta sama kolumna jest skanowana, jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn; gdy sygnał prędkości wskazuje, że względna prędkość przemieszczania się jest mniejsza lub równa zadanej względnej prędkości przemieszczania się, to jako sygnał korekcyjny przyjmuje się średnią wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy skanowane są co najmniej dwie kolumny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

W oparciu o układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym, układ do kontroli skanowaniem oraz sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym zapewniony w niniejszym ujawnieniu, pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego stanowi sygnał rozproszenia wstecznego mierzony, gdy żadna wiązka skanująca nie jest emitowana przez źródło promieniowania rozproszenia wstecznego, pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego można uznać za sygnał zakłócający generowany przez promieniowanie zakłócające w środowisku otoczenia, gdy układ do obrazowania rozproszenia wstecznego przeprowadza kontrolę, drugi sygnał rozproszenia wstecznego można uznać za sygnał całkowity skutecznego sygnału i sygnał zakłócający powstały z promieniowania odbitego, które powstaje, gdy wiązka skanująca emitowana przez źródło promieniowania rozproszenia wstecznego jest napromieniowywana na obiekt, który ma być skontrolowany, są mieszane z promieniowaniem zakłócającym otoczenia, sygnał korekcyjny utworzony zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego jest stosowany do korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego, i w drugim stanie skanowania tworzony jest obraz rozproszenia wstecznego na podstawie sygnału korekcyjnego, wtedy wpływ sygnału zakłócającego może być co najmniej częściowo usunięty

na podstawie sygnału całkowitego, dzięki czemu bardziej wyraźny jest uzyskany obraz rozproszenia wstecznego.

Inne cechy i zalety niniejszego ujawnienia staną się zrozumiałe dzięki szczegółowemu opisowi postaci wykonania niniejszego ujawnienia w odniesieniu do załączonych rysunków poniżej.

Opisane niniejszym załączone rysunki służą do lepszego zrozumienia niniejszego ujawnienia i stanowią część niniejszego zgłoszenia. Przykładowe postaci wykonania według niniejszego ujawnienia i ich opis służą do wyjaśnienia niniejszego ujawnienia i nie stanowią nieuzasadnionego ograniczenia niniejszego ujawnienia. Na załączonych figurach rysunku

fig. 1 przedstawia schemat pokazujący zasadę zakłócania obrazu rozproszenia wstecznego, gdy układ do obrazowania transmisyjnego i układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem stanowią układy do obrazowania z pionowym kątem widzenia,

fig. 2 przedstawia schemat pokazujący zasadę zakłócania obrazu rozproszenia wstecznego, gdy układ do obrazowania transmisyjnego i układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem stanowią układy do obrazowania z poziomym kątem widzenia,

fig. 3 przedstawia schematyczny diagram płaskiej struktury zasad działania źródła promieniowania rozproszenia wstecznego w układzie do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem,

fig. 4 przedstawia schematyczny diagram trójwymiarowej struktury zasad działania źródła promieniowania rozproszenia wstecznego w układzie do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem,

fig. 5 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego pokazujący, że układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem nie jest zakłócany promieniowaniem rozproszenia wstecznego utworzonym przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego,

fig. 6 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego, w którym zakłócenia nie są usuwane i generowane, gdy układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem jest zakłócany przez promieniowanie rozproszenia wstecznego utworzone przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego,

fig. 7 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego z zakłóceniem usuwanym za pomocą sposobu obrazowania rozproszeniem wstecznym według jednej z postaci wykonania niniejszego ujawnienia, gdy układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem jest zakłócany przez promieniowanie rozproszenia wstecznego utworzone przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego,

fig. 8 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego z zakłóceniem usuwanym za pomocą sposobu obrazowania rozproszeniem wstecznym według innej postaci wykonania niniejszego ujawnienia, gdy układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem jest zakłócany przez promieniowanie rozproszenia wstecznego utworzone przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego,

fig. 9 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego z zakłóceniem usuwanym za pomocą sposobu obrazowania rozproszeniem wstecznym według jeszcze innej postaci wykonania niniejszego ujawnienia, gdy układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem jest zakłócany promieniowaniem rozproszenia wstecznego utworzonym przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego.

Poniżej przedstawiony zostanie jasny i zupełny opis rozwiązań technicznych w postaciach wykonania niniejszego ujawnienia w połączeniu z załączonymi rysunkami w postaciach wykonania niniejszego ujawnienia. Wiadome jest, że opisane postaci wykonania stanowią jedynie część, a nie wszystkie postaci wykonania niniejszego ujawnienia. Opis co najmniej jednej przykładowej postaci wykonania poniżej jest w rzeczywistości jedynie ilustracyjny i nie służy jako jakiegokolwiek ograniczenie niniejszego ujawnienia oraz jego zastosowania lub wykorzystania. W oparciu o postaci wykonania w niniejszym ujawnieniu, wszystkie inne postaci wykonania uzyskane przez znawcę w dziedzinie bez żadnego twórczego wysiłku uważa się wszystkie za mieszczące się w zakresie ochrony niniejszego ujawnienia.

O ile nie określono inaczej, względne rozmieszczenie części i etapów, wyrażen liczbowych i wartości liczbowych przedstawionych w tych postaciach wykonania nie ograniczają zakresu niniejszego ujawnienia. Należy również rozumieć, że dla ułatwienia opisu wymiary różnych części przedstawionych na załączonych rysunkach nie są narysowane w rzeczywistej skali. Techniki, sposoby i urządzenia znane znawcy w dziedzinie mogą nie być szczegółowo omawiane, ale w odpowiednich warunkach tech-

nicznych, sposoby i urządzenia powinny być traktowane jako część autoryzowanego opisu. We wszystkich przedstawionych i omówionych tu przykładach wszelkie określone wartości należy traktować jedynie na zasadzie przykładu, a nie ograniczająco. Dlatego też inne przykłady postaci wykonania mogą mieć różne wartości. Należy zauważyć, że na poniższych załączonych rysunkach podobne oznaczenia i litery oznaczają podobne elementy, tak że po zdefiniowaniu elementu na jednym z załączonych rysunków nie jest wymagana dalsza dyskusja na kolejnych załączonych rysunkach.

W opisie niniejszego ujawnienia należy rozumieć, że zastosowanie takich słów jak „pierwszy” i „drugi” w celu ograniczenia części ma na celu jedynie ułatwienie rozróżnienia odpowiadających części, chyba że stwierdzono inaczej, i powyższe słowa nie mają specjalnego znaczenia, a zatem nie mogą być rozumiane jako ograniczające zakres niniejszego ujawnienia.

W opisie niniejszego ujawnienia należy rozumieć, że zależność orientacji lub położenia wskazwana przez takie określenia orientacji jak „przód”, „tył”, „góra”, „dół”, „lewo”, „prawo”, „poziomo”, „pionowo”, „prostopadle”, „wzdłużnie” oraz „góra, dół” służy jedynie ułatwieniu opisanego ujawnienia oraz uproszczeniu opisu. O ile nie stwierdzono inaczej, te określenia orientacji nie wskazują ani nie implikują, że dane urządzenie lub element musi znajdować się w określonej orientacji lub musi być skonstruowany lub obsługiwany w określonej orientacji, dlatego określenia orientacji nie mogą być rozumiane jako ograniczenie zakresu niniejszego ujawnienia; oraz określenia orientacji „wewnątrz i na zewnątrz” odnoszą się do wnętrza i zewnątrz w stosunku do konturów części jako takich.

Postaci wykonania niniejszego ujawnienia zapewniają układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym, zawierający głównie źródło promieniowania rozproszenia wstecznego, detektor rozproszenia wstecznego, sterownik oraz generator obrazu.

Źródło promieniowania rozproszenia wstecznego jest skonfigurowane tak, że ma pierwszy stan skanowania, w którym wiązka skanująca nie jest emitowana, oraz drugi stan skanowania, w którym wiązka skanująca jest emitowana podczas skanowania. Detektor rozproszenia wstecznego jest skonfigurowany do wykrywania pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym znajduje się w pierwszym stanie skanowania, i do wykrywania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego znajduje się w drugim stanie skanowania. Sterownik jest połączony sygnałowo z detektorem rozproszenia wstecznego i jest skonfigurowany do korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego i tworzenia informacji graficznych zgodnie ze skorygowanym sygnałem rozproszenia wstecznego. Generator obrazu jest połączony sygnałowo ze sterownikiem i jest skonfigurowany do generowania obrazu rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania zgodnie z informacją graficzną.

W układzie do obrazowania rozproszeniem wstecznym według powyższych postaci wykonania, pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego stanowi sygnał rozproszenia wstecznego mierzony, gdy żadna wiązka skanująca nie jest emitowana przez źródło promieniowania rozproszenia wstecznego, pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego może być uznany za sygnał zakłócający generowany przez promieniowanie zakłócające w środowisku otoczenia, gdy układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym wykonuje kontrolę, drugi sygnał rozproszenia wstecznego można uznać za całkowity sygnał sygnału efektywnego i sygnału zakłócającego powstałego z promieniowania odbitego, które powstaje podczas skanowania wiązki emitowanej przez źródło promieniowania rozproszenia wstecznego napromieniowywanej na obiekt, który ma być skontrolowany, są mieszane z promieniowaniem zakłócającym otoczenia, gdy sygnał korekcyjny utworzony zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego jest stosowany do korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego, wpływ sygnału zakłócającego można co najmniej częściowo usunąć na podstawie całkowitego sygnału, dzięki czemu bardziej wyraźny jest uzyskany obraz rozproszenia wstecznego.

Przy czym promieniowanie zakłócające może stanowić dowolne promieniowanie zakłócające z otoczenia, na przykład zakłócenie z układu do obrazowania transmisyjnego tego samego układu do kontroli skanowaniem lub układów do obrazowania transmisyjnego innego układu do kontroli skanowaniem lub innego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym. Co się tyczy układu do kontroli skanowaniem, w którym układ do obrazowania transmisyjnego jest zintegrowany z układem do obrazowania rozproszeniem wstecznym, można zmniejszyć zakłócenie od układu do obrazowania transmisyjnego w układzie do obrazowania rozproszeniem wstecznym.

W niektórych postaciach wykonania stosunek czasu, w którym źródło promieniowania rozproszenia wstecznego znajduje się w pierwszym stanie skanowania do sumy czasu, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego jest w pierwszym stanie skanowania i w drugim stanie skanowania wynosi 1% do 51%. Na przykład stosunek można ustawić na 3%, 5%, 8%, 10%, 12%, 15%, 18%, 25%, 35%, 40%, 50% itd.

Źródło promieniowania rozproszenia wstecznego zawiera źródło promieniowania i urządzenie z ruchomą plamką, przy czym urządzenie z ruchomą plamką może mieć różne formy, na przykład w postaciach wykonania przedstawionych na fig. 3 i fig. 4, źródło promieniowania stanowi urządzenie rentgenowskie, a urządzenie z ruchomą plamką zawiera koło ruchome 1 wyposażone w otwór wiązki i skrzynkę 2 w kształcie wachlarza wyposażoną w szczelinę kolimacyjną.

Przy czym fig. 3 przedstawia schematyczny diagram płaskiej struktury zasad działania źródła promieniowania rozproszenia wstecznego w układzie do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem, a fig. 4 przedstawia schematyczny diagram trójwymiarowej struktury zasad działania źródła promieniowania rozproszenia wstecznego w układzie do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem.

Jak pokazano na fig. 3 i fig. 4, urządzenie z ruchomą plamką zawiera koło ruchome 1 i skrzynkę 2 w kształcie wachlarza. Koło ruchome 1 może się obracać względem skrzynki 2 w kształcie wachlarza. Koło ruchome 1 zawiera tarczę koła i obręcz koła umieszczoną na obwodzie tarczy koła i zakrywającą promieniową zewnętrzną stronę skrzynki 2 w kształcie wachlarza, oraz wiele otworów wiązki, które emitują wiązkę promieniową, rozmieszczonych wzdłuż obwodowego kierunku obręczy koła. Skrzynka 2 w kształcie wachlarza i tarcza koła są rozmieszczone współosiowo, a skrzynka 2 w kształcie wachlarza jest umieszczona na bocznej powierzchni tarczy koła, i są umieszczone na promieniowej wewnętrznej stronie obręczy koła, otwór przyjmujący światło, który przyjmuje promieniowanie rentgenowskie emitowane przez punkt wyjścia G wiązki urządzenia rentgenowskiego, jest rozmieszczony w środku skrzynki 2 w kształcie wachlarza, a szczelina kolimacyjna promieniowania rentgenowskiego jest rozmieszczona na zakrzywionej powierzchni skrzynki 2 w kształcie wachlarza. W niniejszej postaci wykonania kąt obwodowy szczeliny kolimacyjnej stanowi kąt wylotu światła ze skrzynki 2 w kształcie wachlarza. Promieniowanie rentgenowskie może przenikać przez każdy otwór wiązki tylko wtedy, gdy otwór wiązki znajduje się w zakrytym obszarze wylotu światła przez kąt wylotu światła ze skrzynki 2 w kształcie wachlarza, oraz promieniowanie rentgenowskie nie może przeniknąć przez każdy otwór wiązki, gdy otwór wiązki znajduje się poza obszarem wylotu światła ze skrzynki 2 w kształcie wachlarza.

W postaciach wykonania pokazanych na fig. 3 i fig. 4, O stanowi środek koła ruchomego 1, koło ruchome 1 jest wyposażone w cztery otwory wiązki, które stanowią odpowiednio otwór a wiązki, otwór b wiązki, otwór c wiązki oraz otwór d wiązki. Spośród czterech otworów wiązki, każde dwa sąsiednie otwory wiązki mają kąt odstępu 90 stopni wzdłuż kierunku obwodowego. Kąt wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza jest mniejszy niż kąt odstępu sąsiednich otworów wiązki, to znaczy kąt, pod którym promieniowanie przechodzi przez każdy otwór wiązki jest mniejszy niż 90 stopni, na przykład, gdy kąt wylotu światła odpowiada za 90% kąta odstępu sąsiednich otworów wiązki, to znaczy, gdy kąt wylotu światła wynosi 81 stopni, przy kącie 10% promieniowanie rentgenowskie nie może przenikać przez urządzenie z ruchomą plamką i przenosić się na obiekt, który ma być skontrolowany.

Na fig. 3 i fig. 4, dwa punkty końcowe szczeliny kolimacyjnej stanowią odpowiednio pierwszy punkt końcowy E i drugi punkt końcowy F, kąt zawarty między linią OE między środkiem okręgu O a pierwszym punktem końcowym E a linią OF między środkiem okręgu O a drugim punktem końcowym F stanowi po prostu kąt wylotu światła, a w niniejszej postaci wykonania kąt wylotu światła wynosi 81 stopni. W niniejszej postaci wykonania pierwszy punkt końcowy E jest umieszczony na krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza (na górnej krawędzi na fig. 3 i fig. 4), a drugi punkt końcowy F jest umieszczony na innej krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza (na dolnej krawędzi na fig. 3 i fig. 4).

Gdy cztery otwory a, b, c i d wiązki przechodzą przez skrzynkę 2 w kształcie wachlarza z kątem wylotu światła wynoszącym 81 stopni, promieniowanie rentgenowskie w kształcie plamki może być emitowane ze źródła promieniowania rozproszenia wstecznego. Na przykład, gdy koło ruchome 1 jest obracane zgodnie z ruchem wskazówek zegara, w procesie, w którym otwór wiązki przechodzi przez kąt wylotu światła wynoszący 81 stopni od pierwszego punktu końcowego E do drugiego punktu końcowego F, promieniowanie rentgenowskie w kształcie plamki jest emitowane w zakresie od pierwszego punktu końcowego E do drugiego punktu końcowego F, a gdy otwór a wiązki wychodzi właśnie z drugiego punktu końcowego F umieszczonego na dolnej krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza, to otwór b wiązki nie wchodzi w obszar wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza i jest nadal oddalony od

pierwszego punktu końcowego E na górnej krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza w odstępnie 9 stopni. Podobnie, gdy otwór b wiązki wychodzi właśnie z drugiego punktu końcowego F umieszczonego na dolnej krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza, to otwór c wiązki nie wchodzi w obszar wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza i jest nadal oddalony od pierwszego punktu końcowego E na górnej krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza w odstępnie 9 stopni; gdy otwór c wiązki wychodzi właśnie z drugiego punktu końcowego F umieszczonego na dolnej krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza, to otwór d wiązki nie wchodzi w obszar wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza i nadal jest oddalony od pierwszego punktu końcowego E na górnej krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza w odstępnie 9 stopni; a gdy otwór d wiązki wychodzi właśnie z drugiego punktu końcowego F umieszczonego na dolnej krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza, to otwór a wiązki nie wchodzi w obszar wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza i nadal jest oddalony od pierwszego punktu końcowego E na górnej krawędzi skrzynki 2 w kształcie wachlarza w odstępnie 9 stopni.

W postaciach wykonania okazanych na fig. 3 i fig. 4, koło ruchome 1 zaczyna skanować następną kolumnę, gdy jeden otwór wiązki opuszcza drugi punkt końcowy F skrzynki 2 w kształcie wachlarza, gdy każda kolumna zaczyna być skanowana, ponieważ otwór wiązki, który wejdzie do obszaru wylotu światła ze skrzynki 2 w kształcie wachlarza, nie może emitować promieniowania, w tym czasie źródło promieniowania rozproszenia wstecznego jest w pierwszym stanie skanowania, w którym nie jest emitowana wiązka skanująca, oraz otwór wiązki emituje promieniowanie podczas przechodzenia przez obszar wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza, dlatego w tym czasie źródło promieniowania rozproszenia wstecznego znajduje się w drugim stanie skanowania, w którym emitowane są wiązki skanujące. Można zauważyć, że w niniejszej postaci wykonania źródło promieniowania rozproszenia wstecznego ma pierwszy stan skanowania, gdy każda kolumna jest skanowana.

Ponieważ podczas normalnego skanowania, koło ruchome 1 obraca się ze stałą prędkością, dlatego w niniejszej postaci wykonania, ze skanowania każdej kolumny, stosunek kąta, o który przechodzi odpowiadający otwór wiązki w sposób obrotowy w pierwszym stanie skanowania do kąta, o jaki otwór wiązki przechodzi w sposób obrotowy w pierwszym stanie skanowania i w drugim stanie skanowania, to znaczy stosunek kąta wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza do kąta odstępnie między sąsiednimi otworami wiązki jest zgodny ze stosunkiem wspomnianego powyżej czasu w pierwszym stanie skanowania do sumy czasu w pierwszym stanie skanowania i w drugim stanie skanowania. Dlatego w niniejszej postaci wykonania stosunek czasu w pierwszym stanie skanowania do sumy czasu w pierwszym stanie skanowania i w drugim stanie skanowania wynosi 10%.

W postaciach wykonania nie przedstawionych na figurach, liczba i sposób rozmieszczenia otworów wiązki nie ograniczają się do postaci na fig. 3 i fig. 4. Na przykład, liczba otworów wiązki może wynosić trzy oraz trzy otwory wiązki są rozmieszczone w odstępach 120 stopni.

Stosunek kąta wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza do kąta odstępnie sąsiednich otworów wiązki nie ogranicza się do 10% i może być odpowiednio ustawiony zgodnie z określonymi warunkami. Na przykład w niektórych postaciach wykonania stosunek można ustawić na określoną wartość liczbowa między 5% a 20%, na przykład stosunek można ustawić na 6%, 8%, 12%, 15%, 18% itd. W niektórych innych postaciach wykonania stosunek może być również ustawiony na mniej niż 5%, o ile można zapewnić uzyskanie jednego pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego, na przykład stosunek może mieć określoną wartość liczbowa między 1% a 5%. W niektórych innych postaciach wykonania stosunek można również ustawić tak, że wynosi powyżej 20%, na przykład określoną wartość liczbowa między 20% a 51%.

Sterownik może stanowić na przykład komputer, procesor ogólnego przeznaczenia, programowalny sterownik logiczny (PLC), procesor sygnału cyfrowego (DSP), układ scalony specyficzny dla aplikacji (ASIC), bezpośrednio programowalna macierz bramek (FPGA) i tym podobne, które mogą być zaimplementowane do wykonywania funkcji opisanych w niniejszym ujawnieniu.

W niektórych postaciach wykonania układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym zawiera czujnik prędkości. Czujnik prędkości jest skonfigurowany do mierzenia względnej prędkości przemieszczania się obiektu, który ma być skontrolowany, a układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym do tworzenia sygnału prędkości. Sterownik jest połączony sygnałowo z czujnikiem prędkości w celu odbierania sygnału prędkości i jest skonfigurowany do korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z sygnałem prędkości i pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego. Na przykład, gdy wspomniana względna prędkość przemieszczania się jest mała, to drugi sygnał roz-

proszenia wstecznego może być korygowany przez sposób, w jaki jeden sygnał korekcyjny jest współdzielony, gdy skanowanych jest kilka kolumn, a gdy wspomniana względna prędkość przemieszczania się jest duża, to drugi sygnał rozproszenia wstecznego może być korygowany przez sposób, w jaki odpowiadający sygnał korekcyjny jest stosowany podczas skanowania każdej kolumny.

Źródło promieniowania rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszenia wstecznego można ustawić tak, że ma pierwszy stan skanowania, w którym każda kolumna jest skanowana, lub może być ustawione tak, że ma pierwszy stan skanowania, w którym dwie lub więcej kolumn jest skanowanych w sposób ciągły.

Postaci wykonania niniejszego ujawnienia zapewniają ponadto układ do kontroli skanowaniem, zawierający układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym według wspomnianych postaci wykonania. W układzie do kontroli skanowaniem można zmniejszyć zakłócanie układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym czynnikami zakłócającymi z otoczenia lub z wnętrza układu do kontroli skanowaniem.

Układ do kontroli skanowaniem może ponadto zawierać układ do kontroli transmisyjnej. Po zaadoptowaniu układu do kontroli skanowaniem można zmniejszyć zakłócanie w układzie do obrazowania rozproszeniem wstecznym układem do obrazowania transmisyjnego. Źródła promieniowania transmisyjnego układu do obrazowania transmisyjnego mogą stanowić urządzenia rentgenowskie lub źródła izotopowe i inne źródło promieniowania transmisyjnego, które w sposób ciągły wysyła wiązkę.

Postaci wykonania niniejszego ujawnienia zapewniają ponadto sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym, obejmujący: wykrywanie, za pomocą detektora rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym, pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, w którym wiązka skanująca nie jest emitowana, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym wykonuje skanowanie; wykrywanie, przez detektor rozproszenia wstecznego, drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania, w którym wiązka skanująca jest emitowana, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego wykonuje skanowanie; korygowanie drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego oraz generowanie informacji graficznych zgodnie ze skorygowanym sygnałem rozproszenia wstecznego; oraz generowanie obrazu rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania zgodnie z informacją graficzną.

Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym oparty na postaciach wykonania niniejszego ujawnienia ma te same zalety, co układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym we wspomnianych postaciach wykonania niniejszego ujawnienia, oraz co najmniej częściowo usunąć można wpływ sygnałów zakłócających na podstawie sygnału całkowitego, tak że uzyskany obraz rozproszenia wstecznego jest bardziej realistyczny.

Fig. 5 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego pokazujący, że układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem nie jest zakłócany promieniowaniem rozproszonym utworzonym przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego. Fig. 6 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego, w którym zakłócenia nie są usuwane i generowane, gdy układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem jest zakłócany promieniowaniem rozproszonym utworzonym przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego. Z porównania fig. 5 i fig. 6 można stwierdzić, że część zakłóconych obrazów obrazu rozproszenia wstecznego, powstałych po tym, jak obraz rozproszenia wstecznego jest zakłócony przez promieniowanie rozproszone utworzone przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego, nie jest wyraźna, a ogólna jakość obrazowania jest słaba.

Fig. 7 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego z zakłóceniami usuniętymi sposobem obrazowania rozproszeniem wstecznym według jednej z postaci wykonania niniejszego ujawnienia, gdy układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem jest zakłócany promieniowaniem rozproszonym utworzonym przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego. Fig. 8 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego z zakłóceniami usuniętymi sposobem obrazowania rozproszeniem wstecznym według innej postaci wykonania niniejszego ujawnienia, gdy układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem jest zakłócany przez promieniowanie rozproszone utworzone przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego. Fig. 9 przedstawia obraz rozproszenia wstecznego z zakłóceniami usuniętymi sposobem obrazowania rozproszeniem wstecznym według jeszcze innej postaci wykonania niniejszego

ujawnienia, gdy układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do kontroli skanowaniem jest zakłócany promieniowaniem rozproszonym utworzonym przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego. Z porównania fig. 7 do fig. 9 oraz fig. 5 i fig. 6 można stwierdzić, że po usunięciu zakłócenia promieniowania rozproszonego utworzonego przez promieniowanie transmisyjne układu do obrazowania transmisyjnego sposobem obrazowania rozproszeniem wstecznym w każdej postaci wykonania niniejszego ujawnienia obraz rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania jest bliższy przypadkowi braku zakłóceń z układu do obrazowania transmisyjnego, jak pokazano na fig. 6, wyraźny jest ogólny obraz rozproszeniem wstecznym jest wyraźny oraz korzystna jest jakość obrazowania.

Na fig. 5 do fig. 9, obszar oznaczony jako wysokość  $h$  stanowi po prostu obraz rozproszony utworzony zgodnie z wykrytym pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego, gdy otwór wiązki nie wchodzi w obszar wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza (w pierwszym stanie skanowania), a taka część obrazu rozproszonego stanowi tylko tło; obszar pod tłem stanowi tylko obrazem rozproszenia wstecznego, gdy otwór wiązki wszedł w obszar wylotu światła skrzynki 2 w kształcie wachlarza (drugi stan skanowania). Sygnał korekcyjny utworzony zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego jest stosowany do korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego, oraz obraz rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania jest tworzony zgodnie z informacją graficzną utworzoną przez skorygowany sygnał rozproszenia wstecznego i stanowi faktycznie różnicę tła od obrazu rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania, poprawiając w ten sposób jakość obrazowania rozproszeniem wstecznym w drugim stanie skanowania.

Jak przedstawiono na fig. 7 do fig. 9, określone sposoby stosowania pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego w celu utworzenia sygnału korekcyjnego mogą być różne i różne mogą być również wygenerowane wyniki końcowe, jednak wszystkie takie sposoby mogą zrealizować cel poprawienia jakości obrazu rozproszenia wstecznego.

W niektórych postaciach wykonania korekcja drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego obejmuje odjęcie iloczynu sygnału korekcyjnego i współczynnika korekcyjnego od drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego. Na przykład współczynnik korekcyjny mieści się w zakresie od 0,8 do 1,2. Na przykład współczynnik korekcyjny może wynosić 0,85, 0,90, 0,95, 0,98, 1,0, 1,03, 1,05, 1,08, 1,12, 1,15, 1,17 itd. Korzystnie w niniejszej postaci wykonania współczynnik korekcyjny wynosi 1.

W niektórych postaciach wykonania, jeden pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy źródło promieniowania wstecznego skanuje jedną kolumnę, może być traktowany jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy kolumna jest skanowana. Sposób korygowania nazywany jest poniżej sposobem korygowania jednopunktowym.

Fig. 7 przedstawia zwykły obraz rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania i w drugim stanie skanowania utworzonym, gdy drugi sygnał rozproszenia wstecznego jest korygowany sposobem korygowania jednopunktowym. Przy czym pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego służący jako sygnał korekcyjny może stanowić dowolny pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, w którym kolumna jest skanowana. Na przykład, jeśli skanowana jest jedna kolumna, detektor rozproszenia wstecznego wykrywa łącznie osiem pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, wtedy dowolny pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego spośród ośmiu pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego może być potraktowany jako sygnał korekcyjny, na przykład czwarty lub szósty pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego może być traktowany jako sygnał korekcyjny.

W niektórych postaciach wykonania, średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy źródło promieniowania wstecznego skanuje jedną kolumnę, może być traktowana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy kolumna jest zeskanowana. Sposób korygowania nazywany jest poniżej sposobem korygowania średnią jednokolumnową i wielopunktowym.

Fig. 8 przedstawia zwykły obraz rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania i w drugim stanie skanowania utworzonym, gdy drugi sygnał rozproszenia wstecznego jest korygowany sposobem korygowania średnią jednokolumnową i wielopunktowym. Przy czym pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego służący jako sygnał korekcyjny może stanowić dowolne dwa lub większą liczbę

pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy kolumna jest skanowana. Na przykład, jeśli skanowana jest jedna kolumna, detektor rozproszenia wstecznego wykrywa łącznie osiem pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, wtedy jako sygnał korekcyjny można przyjąć średnią wartość dowolnego spośród pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego spośród ośmiu pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego, na przykład jako poprawkę można przyjąć średnią wartość czwartego i szóstego pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego lub średnią wartość trzeciego, piątego i siódmego pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego lub średnią wartość wszystkich ośmiu pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego.

W niektórych postaciach wykonania, średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszonych w pierwszym stanie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego skanuje w sposób ciągły dwie lub więcej kolumn, może być również przyjmowana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn. Sposób korygowania nazywany jest poniżej sposobem korygowania średnią wielokolumnową i wielopunktowym.

Na przykład, średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy ta sama kolumna jest skanowana, może być traktowana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

W innym przykładzie, średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, w którym skanowane są co najmniej dwie kolumny, może być traktowana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy dwie lub więcej kolumn są skanowane. Przy czym dwa lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego może być wybranych w pierwszym stanie skanowania, gdy każda kolumna jest skanowana, a średnia wartość wszystkich wybranych pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy dwie lub więcej kolumn są skanowane.

Fig. 9 przedstawia zwykły obraz rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania i w drugim stanie skanowania utworzonym, gdy drugi sygnał rozproszenia wstecznego jest korygowany sposobem korygowania średnią wielokolumnową i wielopunktową. Przy czym pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego służący do tworzenia sygnału korekcyjnego może stanowić dowolne dwa lub dwa lub większą liczbę pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy skanowane są dwie lub większa liczba kolumn. Na przykład, jeśli skanowanie dwóch lub więcej kolumn stanowi skanowanie trzech kolumn, detektor rozproszenia wstecznego może wykryć łącznie osiem pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy każda kolumna jest skanowana, a następnie wykrywane są łącznie 24 pierwsze sygnały rozproszenia wstecznego, oraz średnia wartość dowolnego spośród pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego spośród 24 pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego może być przyjęta jako sygnał korekcyjny, na przykład średnia wartość czwartego i szóstego pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy każda kolumna jest skanowana podczas skanowania trzech kolumn lub średnia wartość trzeciego, piątego i siódmego pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy każda kolumna jest skanowana podczas skanowania trzech kolumn, lub średnia wartość wszystkich 24 pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego może być przyjęta jako sygnał korekcyjny.

W porównaniu ze sposobem korygowania jednopunktowym, gdy przyjęty jest sposób korygowania średnią jednokolumnową i wielopunktowym oraz sposób korygowania średnią wielokolumnową i wielopunktowym, sygnały zakłócające usuwane w drugim sygnale rozproszenia wstecznego są bardziej jednorodne, a uzyskany obraz rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania jest bardziej wyraźny.

W niektórych postaciach wykonania, jeden pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego skanuje w sposób ciągły dwie lub więcej kolumn, może być również traktowany jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy dwie lub więcej kolumn jest zeskanowane.

W niektórych postaciach wykonania sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym może ponadto obejmować: mierzenie względnej prędkości przemieszczania się obiektu, który ma być skontrolowany, oraz układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym w celu utworzenia sygnału prędkości;

oraz korygowanie drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z sygnałem prędkości i pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego.

Na przykład, gdy sygnał prędkości wskazuje, że względna prędkość przemieszczania się jest większa niż ustawiona wcześniej względna prędkość przemieszczania się, średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy ta sama kolumna jest skanowana, jest traktowana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn (sposób korygowania jednokolumnowy i wielopunktowy). Na przykład, gdy sygnał prędkości wskazuje, że względna prędkość przemieszczania się jest mniejsza lub równa ustawionej wcześniej względnej prędkości przemieszczania się, pobierana jest średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy skanowane są co najmniej dwie kolumny, jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn (sposób korygowania wielokolumnowy i wielopunktowy).

Gdy względna prędkość przemieszczania się jest większa niż ustawiona wcześniej względna prędkość przemieszczania się, zmieniają się znacznie tła obrazów rozproszenia wstecznego sąsiednich kolumn korzystny jest sposób korygowania jednokolumnowy i wielopunktowy dla skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w celu zapewnienia ogólnej jakości obrazu rozproszenia wstecznego; gdy względna prędkość przemieszczania się jest mniejsza lub równa ustawionej wcześniej względnej prędkości przemieszczania się, tła obrazów rozproszenia wstecznego sąsiednich kolumn zmieniają się nieznacznie i sposób korygowania wielokolumnowy i wielopunktowy w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego może zaoszczędzić czas i pracę poświęconę na obliczenia.

Powyższe postaci wykonania nie są stosowane do ograniczenia niniejszego ujawnienia, na przykład urządzenie z ruchomą plamką źródła promieniowania rozproszenia wstecznego zawiera obracający się cylinder wyposażony w szczelinę kolimacyjną. Aby źródło promieniowania rozproszenia wstecznego miało wspomniany pierwszy stan skanowania i drugi stan skanowania podczas skanowania, odpowiadające szczeliny kolimacyjne wlotu światła i wylotu światła na obracającym się cylindrze mogą być ustawione w taki sposób koordynujący, że żadna wiązka skanująca nie jest emitowana, gdy obracający się cylinder obraca się o część kąta. Na przykład, gdy zaprojektowane jest położenie szczeliny kolimacyjnej obracającego się cylindra, w każdym okresie obracania się obracającego się cylindra promieniowanie nie może przeniknąć przez urządzenie z ruchomą plamką w określonej proporcji kąta obrotu, w tym czasie zmierzony może być pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego.

Na koniec, należy zauważyć, że powyższe postaci wykonania służą jedynie do zilustrowania rozwiązań technicznych niniejszego ujawnienia, a nie ograniczenia niniejszego ujawnienia. Chociaż niniejsze ujawnienie opisano szczegółowo w odniesieniu do korzystnych postaci wykonania, to znawca w dziedzinie powinien zrozumieć, że określone postaci wykonania niniejszego ujawnienia mogą być nadal modyfikowane lub część rozwiązań technicznych może być ekwiwalentnie zastąpiona; podczas gdy wszystkie modyfikacje lub ekwiwalentne zastąpienia dokonane bez odchodzenia od ducha rozwiązań technicznych niniejszego ujawnienia mieszczą się w zakresie rozwiązań technicznych zastrzeżonych w niniejszym ujawnieniu.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym zawierający źródło promieniowania rozproszenia wstecznego, detektor rozproszenia wstecznego oraz sterownik połączony z detektorem rozproszenia wstecznego, oraz generator obrazu połączony ze sterownikiem, **znamienny tym, że** źródło promieniowania rozproszenia wstecznego ma pierwszy tryb skanowania, w którym nie jest emitowana żadna wiązka skanująca, oraz drugi tryb skanowania, w którym wiązka skanująca jest emitowana podczas skanowania; detektor rozproszenia wstecznego jest skonfigurowany do wykrywania pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego znajduje

- się w pierwszym trybie skanowania, oraz wykrywania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego znajduje się w drugim trybie skanowania;
- sterownik jest skonfigurowany do korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego do uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego i tworzenia informacji graficznych zgodnie ze skorygowanym sygnałem rozproszenia wstecznego; oraz
- generator obrazu jest skonfigurowany do generowania obrazu rozproszenia wstecznego w drugim stanie skanowania zgodnie z informacją graficzną.
2. Układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 1, **znamienny tym**, że źródło promieniowania rozproszenia wstecznego jest skonfigurowane do spowodowania, że stosunek czasu w pierwszym trybie skanowania do sumy czasu w pierwszym trybie skanowania i w drugim trybie skanowania mieści się w zakresie 1%–51%.
  3. Układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 1, **znamienny tym**, że źródło promieniowania rozproszenia wstecznego zawiera źródło promieniowania oraz urządzenie z ruchomą plamką, przy czym urządzenie z ruchomą plamką zawiera koło ruchome (1) wyposażone w otwór wiązki i skrzynkę (2) w kształcie wachlarza wyposażoną w szczelinę kolimacyjną, lub urządzenie z ruchomą plamką zawiera obracający się cylinder wyposażony w szczelinę kolimacyjną.
  4. Układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym zawiera czujnik prędkości, przy czym czujnik prędkości jest skonfigurowany do mierzenia względnej prędkości przemieszczania się obiektu, który ma być skontrolowany, oraz układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym w celu utworzenia sygnału prędkości, oraz sterownik jest połączony sygnałowo z czujnikiem prędkości i skonfigurowany do korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego zgodnie z sygnałem prędkości i pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego.
  5. Układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 1, **znamienny tym**, że źródło promieniowania rozproszenia wstecznego jest skonfigurowane tak, że ma pierwszy tryb skanowania, gdy każda kolumna jest skanowana, lub ma pierwszy tryb skanowania, gdy dwie lub więcej kolumn jest skanowanych w sposób ciągły.
  6. Układ do kontroli skanowaniem, **znamienny tym**, że zawiera układ do obrazowania rozproszeniem wstecznym według któregośkolwiek z zastrz. 1 do 5.
  7. Układ do kontroli skanowaniem według zastrz. 6, **znamienny tym**, że zawiera ponadto układ do obrazowania transmisyjnego.
  8. Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym, **znamienny tym**, że obejmuje:
    - wykrywanie, przez detektor rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym, pierwszego sygnału rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, w którym nie jest emitowana żadna wiązka skanująca, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym przeprowadza skanowanie;
    - wykrywanie, przez detektor rozproszenia wstecznego, drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w drugim trybie skanowania, w którym wiązka skanująca jest emitowana, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego wykonuje skanowanie;
    - korygowanie drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego oraz generowanie informacji graficznych zgodnie ze skorygowanym sygnałem rozproszenia wstecznego; oraz
    - generowanie obrazu rozproszenia wstecznego w drugim trybie skanowania na podstawie informacji graficznych.
  9. Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym o według zastrz. 8, **znamienny tym**, że etap korygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu uzyskania sko-

- rygowanego sygnału rozproszenia wstecznego obejmuje odjęcie iloczynu sygnału korekcyjnego i współczynnika korekcyjnego od drugiego sygnału rozproszenia wstecznego w celu uzyskania skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego.
10. Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 8, **znamienny tym**, że współczynnik korygujący mieści się w zakresie od 0,8 do 1,2.
  11. Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 8, **znamienny tym**, że jeden pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego skanuje jedną kolumnę, lub średnią wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego skanuje jedną kolumnę, jest traktowany jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy kolumna jest skanowana.
  12. Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 8, **znamienny tym**, że jeden pierwszy sygnał rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego w sposób ciągły skanuje dwie lub więcej kolumn, lub średnią wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy źródło promieniowania rozproszenia wstecznego w sposób ciągły skanuje dwie lub więcej kolumn, jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.
  13. Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 12, **znamienny tym**, że średnia wartość dwóch lub większej liczby pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy skanowana jest ta sama kolumna, jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn; lub średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy skanowane są co najmniej dwie kolumny, jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.
  14. Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 13, **znamienny tym**, że dwa lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego jest wybieranych w pierwszym trybie skanowania, gdy każda kolumna jest skanowana, a średnia wartość wszystkich wybranych pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego jest brana jako sygnał korekcyjny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.
  15. Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym według któregokolwiek z zastrz. 8 do 14, **znamienny tym**, że obejmuje:  
mierzenie względnej prędkości przemieszczania się obiektu, który ma być skontrolowany, oraz układu do obrazowania rozproszeniem wstecznym w celu utworzenia sygnału prędkości; oraz korygowanie drugiego sygnału rozproszenia wstecznego za pomocą sygnału korekcyjnego utworzonego zgodnie z sygnałem prędkości i pierwszym sygnałem rozproszenia wstecznego w celu utworzenia skorygowanego sygnału rozproszenia wstecznego.
  16. Sposób obrazowania rozproszeniem wstecznym według zastrz. 15, **znamienny tym**, że gdy sygnał prędkości wskazuje, że względna prędkość przemieszczania się jest większa niż ustawiona wcześniej względna prędkość przemieszczania się, średnia wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym trybie skanowania, gdy ta sama kolumna jest skanowana, jest przyjmowana jako sygnał korekcyjny do skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego,  
gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn; gdy sygnał prędkości wskazuje, że względna prędkość przemieszczania się jest mniejsza lub równa ustawionej wcześniej względnej prędkości przemieszczania się, jako sygnał korekcyjny przyjmuje się średnią wartość dwóch lub więcej pierwszych sygnałów rozproszenia wstecznego w pierwszym stanie skanowania, gdy skanowane są co najmniej dwie kolumny w celu skorygowania drugiego sygnału rozproszenia wstecznego, gdy skanowane są dwie lub więcej kolumn.

## Rysunki

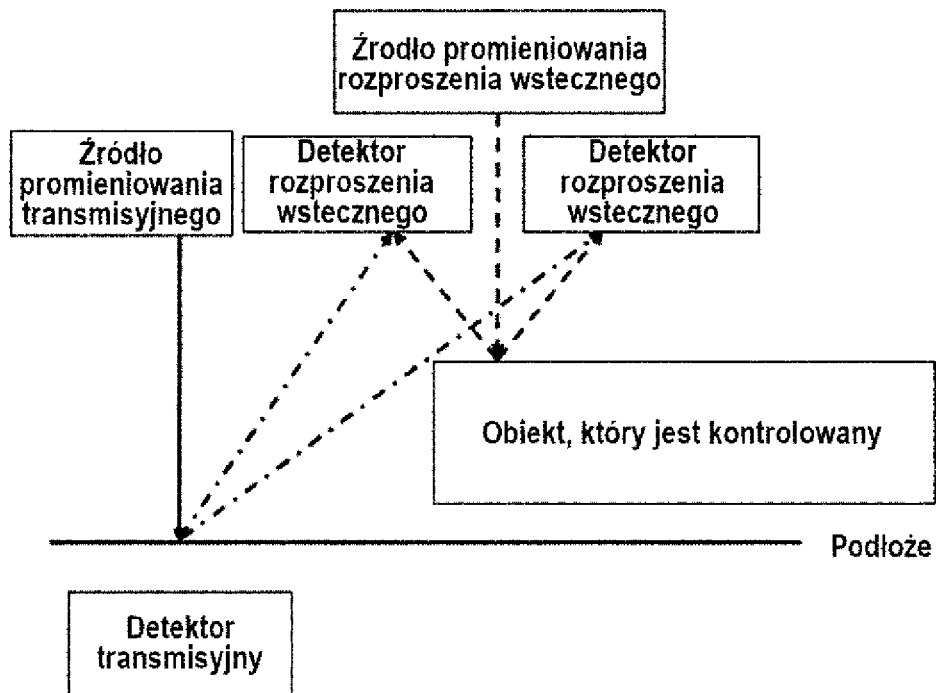


Fig. 1

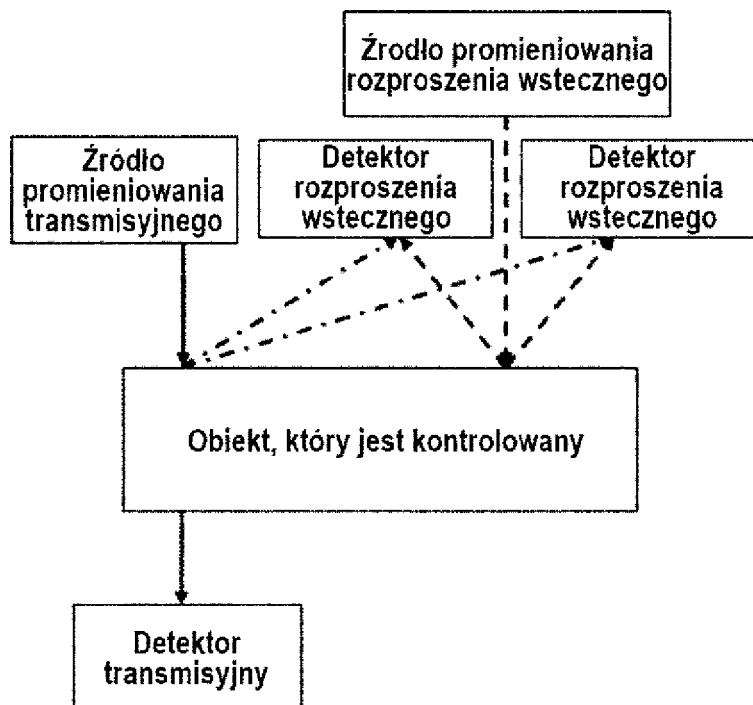


Fig. 2

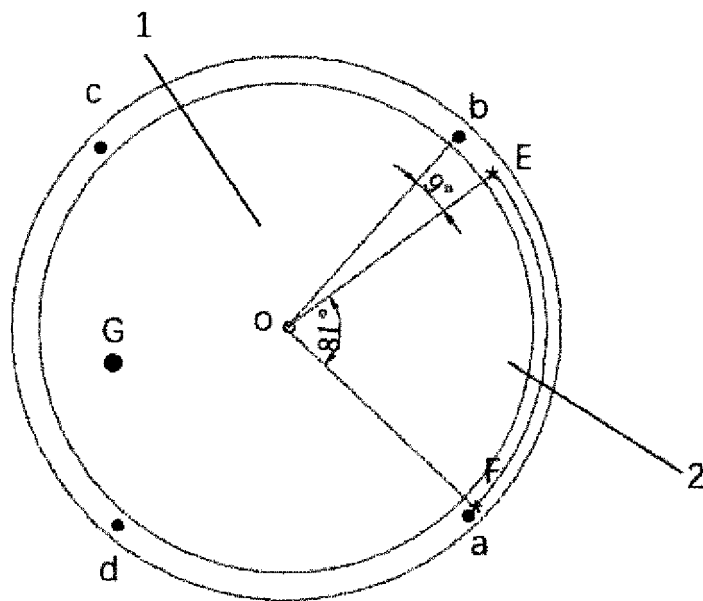


Fig. 3

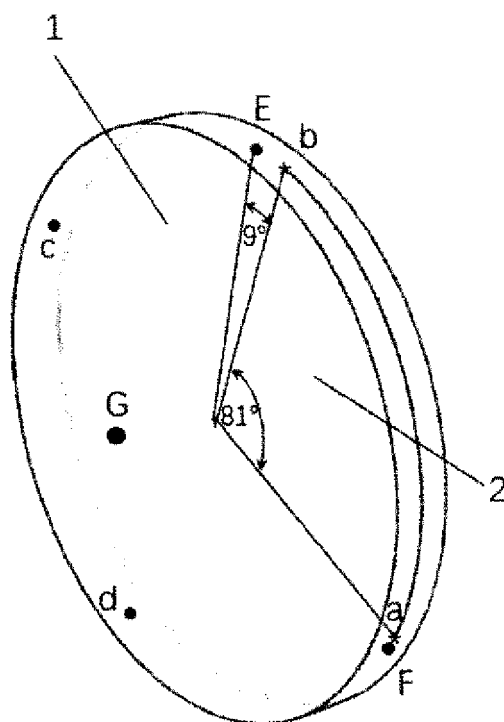


Fig. 4

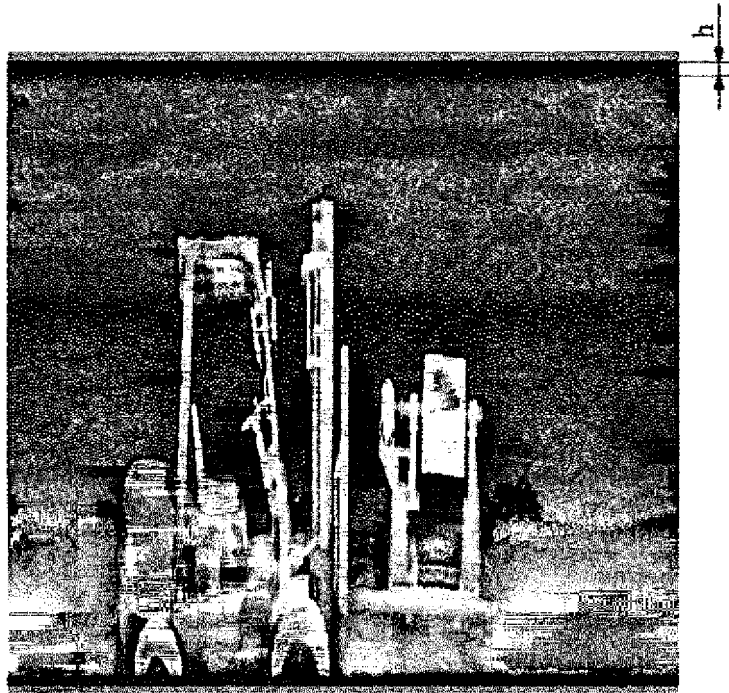


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

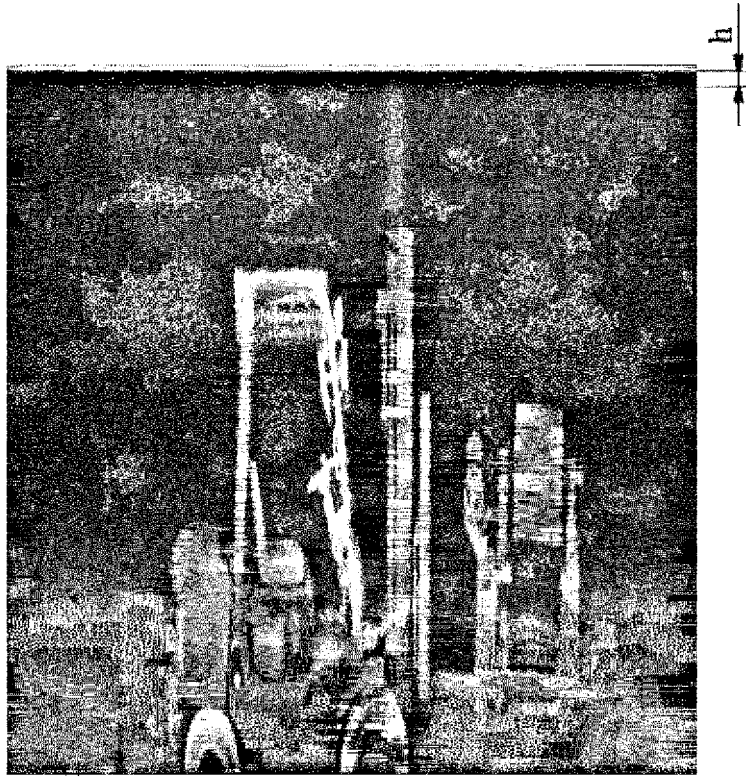


Fig. 9