



ОПИСАНИЕ КЪМ СВИДЕТЕЛСТВО
ЗА РЕГИСТРАЦИЯ
НА ПОЛЕЗЕН МОДЕЛ

(51) Int.Cl.

H 04 L 29/02 (2006.01)

G 06 F 16/00 (2006.01)

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

- (21) Заявителски № 5020
(22) Заявено на 22.06.2020
(24) Начало на действие
на регистрацията от: 22.06.2020

Приоритетни данни

(31) (32) (33)

- (45) Отпечатване на 31.07.2020
(46) Публикувано в бюлетин № 7.2
на 31.07.2020
(56) Информационни източници:

- (62) Разделена заявка от заявка №
(66) Трансформирано от:
(67) Паралелна на:

(73) Притежател(и):

"ИМПЕРЕКС" ЕООД, 1784 СОФИЯ,
БУЛ. "ЦАРИГРАДСКО ШОСЕ" 133,
ОФИС 301, БИЦ ИЗОТ

(72) Изобретател(и):

Петко Димитров Динев

(74) Представител по индустриална
собственост:

Костадин Чанев Манев;
Анка Иванова Червенкова;
Валя Стефанова Бабалева, 1463 София,
бул. "Патриарх Евтимий" 73, ет. 1

(86) № и дата на РСТ заявка:

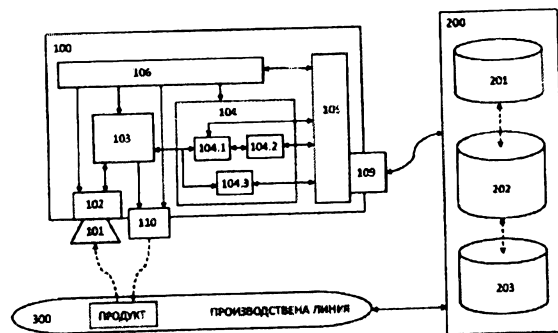
(87) № и дата на РСТ публикация:

(54) ИНТЕЛИГЕНТНА ЕТЕРНЕТ IP КА-
МЕРА ЗА НАБЛЮДЕНИЕ И АНАЛИЗ НА
ПРОИЗВОДСТВЕНИ ПРОЦЕСИ

(57) Настоящият полезен модел се отнася до интелигентна Етернет IP камера за наблюдение и анализ на производствени процеси, която осигурява непрекъснато високоскоростно заснемане и анализиране на производствените процеси, като същевременно извършва автоматичен оптичен контрол на качеството на произвежданите продукти, използвайки специално разработен фърмуер. Заснемането е синхронизирано с производствен сървър за прецизно време IEEE 1588, като този начин, времевите и пространствени координати на всеки произвеждан продукт са еднозначно определени. При откриване на проблем, интелигентната Етернет IP камера може да алармира, като уведомява за „забелязаната“ нередност, да определя точното място на повреда и да изпраща кратък видеоклип, съдържащ информацията до смартфона, таблета или компю-

търа на отговорното лице. Специално разработен потребителски графичен интерфейс позволява на оператора на линията да следи едновременно множество интелигентни Етернет IP камери, и да получава информация за параметрите на производствения процес, независимо от географското местоположение на отделните производствени линии.

1 претенция, 1 фигура



(54) ИНТЕЛИГЕНТНА ЕТЕРНЕТ IP КАМЕРА ЗА НАБЛЮДЕНИЕ И АНАЛИЗ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИ ПРОЦЕСИ

Област на техниката

Настоящият полезен модел се отнася до интелигентна Етернет IP камера за наблюдение и анализ на производствени процеси, който ще намери приложение в областта на индустриалната автоматизация и по-специално за непрекъснато високоскоростно заснемане и анализиране на производствени процеси, чрез възпроизвеждане на видео информацията.

Предшестващо състояние на техниката

Почти всеки съвременен производствен процес използва системи за машинно зрение. Тези системи осигуряват бързи, точни и повтарящи се измервания, като по този начин гарантират постоянно качество на продукта. Основният компонент на всяка система за машинно зрение е камерата за заснемане на изображения. В повечето конвенционални системи, камерата предоставя изображение, което се анализира от потребителски компютър, свързан към камерата. Известни са и системи за машинно зрение - интелигентни камери, които интегрират функциите за заснемане и анализ на изображенията. Обикновено, в тези камери са инсталирани специални алгоритми за обработка на изображенията, разработени от производителя, и подбрани по такъв начин, че да задоволят най-популярните и търсени клиентски потребности.

Във високоскоростните производствени линии, освен система за наблюдаване и анализ на произвежданите продукти, е необходимо да се следи и за правилното протичане на производствения процес. Наблюдението на самия процес е много важно, защото в много случаи процеса се прекъсва по неизвестни причини и поточната линия спира, което води до спиране на целия производствен процес. Тъй като стандартните системи за машинно зрение не наблюдават самото движение на лентата, намирането и отстраняването на причината за прекъсването отнема много време. Съвременните производствени линии се движат много бързо и внезапното спиране може да доведе до задръстване на линията с продукти, до щети и повреди в самата производствена линия, както и до загуба на приходи, тъй като повредените в резултат на прекъсването продукти трябва да бъдат унищожени.

Техническа същност на полезния модел

Задача на полезния модел е да се създаде интелигентна Етернет IP камера за наблюдение и анализ на производствени процеси, която да осигурява непрекъснато високоскоростно наблюдение и анализиране на движението на поточната линия, както и възможност за автоматична оптична проверка на качеството на произвежданите продукти.

Задачата е решена като е създадена интелигентна Етернет IP камера за наблюдение и анализ на производствени процеси, която е съставена от поне един модул за заснемане на изображения, снабден с корпус, към който са механично свързани обектив за фокусиране на изображение, светлочувствителен сензор, интерфейсен конектор и осветителен блок. В корпуса са разположени сензорен обработващ блок, блок за анализ на процеси, състоящ се от кръгов буфер, вътрешен сървър за прецизно време и модул за анализ на изображение, изходен блок и захранващ блок. Светлочувствителният сензор, от една страна, е оптично свързан с обектива за фокусиране на изображение, а от друга страна, е двупосочно свързан посредством първа системна шина със сензорния обработващ блок. Сензорният обработващ блок, от една страна, е еднопосочно свързан с осветителния блок, а от друга страна е двупосочно свързан посредством втора системна шина с кръговия буфер и с модула за анализ на изображение в блока за анализ на процеси. Кръговият буфер е двупосочно свързан с изходния блок и с вътрешния сървър за прецизно време, който от своя страна посредством трета системна шина е свързан с изходния блок. Модулът за анализ на изображение посредством четвърта системна шина е свързан с изходния блок, който е двупосочно свързан с интерфейсния конектор. Интерфейсният конектор е двупосочно свързан с външен контролен център, включващ файлов сървър, двупосочно свързан с производствен IEEE 1588 сървър за прецизно време, който е двупосочно свързан с блок за управление и контрол на производствения процес. Захранващият блок е еднопосочно свързан чрез захранващи шини със свет-

лочувствителния сензор, с осветителния блок, със сензорния обработващ блок, с блока за анализ на процеси и с изходния блок.

Предимство на създадената интелигентна Етернет IP камера е, че позволява непрекъснат високоскоростен запис и анализ на движението на поточната линия, както и анализиране на изображения и извършване на автоматичен оптичен контрол на качеството на произвежданите продукти. Работата на интелигентната Етернет IP камера е синхронизирана по време с производствен сървър за прецизно време, работещ по протокол IEEE 1588, който контролира целия производствен процес, както и движението на поточната линия. По този начин, времевите и пространствени координати на всеки произвеждан продукт са еднозначно определени. Това позволява още в самото начало да се регистрират и локализируют потенциални проблеми в работата на поточната линия, преди те да са довели до значително отклонение или прекъсване на производствения цикъл. Освен това, интелигентната Етернет IP камера може да алармира и уведомява за „забелязаната“ нередност, да определя точното място на повреда и да изпраща кратък видеоклип съдържащ информация за нередността до смартфона, таблета или компютъра на отговорното лице.

Предимство е и това, че множество интелигентни Етернет IP камери, синхронизирани с производствения сървър за прецизно време, могат да бъдат свързани в обща компютърна мрежа, като по този начин целият производствен процес се контролира от едно място, независимо от географското местоположение на отделните производствени линии.

Пояснение на приложената фигура

Настоящият полезен модел е илюстриран на приложената фигура 1, която представлява принципна схема на интелигентна Етернет IP камера за наблюдение и анализ на производствени процеси, съгласно полезния модел.

Пример за изпълнение на полезния модел

Създадената интелигентна Етернет IP камера за наблюдение и анализ на производствени процеси, показана на фигура 1, е съставена от поне един модул за заснемане на изображения, снабден с корпус 100, към който са механично свързани обектив за фокусиране на изображение 101, светлочувствителен сензор 102, интерфейсен конектор 109 и осветителен блок 110. В корпуса 100 са разположени сензорен обработващ блок 103, блок за анализ на процеси 104, състоящ се от кръгов буфер 104.1, вътрешен сървър за прецизно време 104.2 и модул за анализ на изображение 104.3, изходен блок 105 и хранващ блок 106.

Светлочувствителният сензор 102, от една страна, е оптично свързан с обектива за фокусиране на изображение 101, а от друга страна, е двупосочно свързан посредством първа системна шина със сензорния обработващ блок 103. Сензорният обработващ блок 103, от една страна, е еднопосочно свързан с осветителния блок 110, а от друга страна е двупосочно свързан посредством втора системна шина с кръговия буфер 104.1 и с модула за анализ на изображение 104.3 в блока за анализ на процеси 104. Кръговият буфер 104.1 е двупосочно свързан с изходния блок 105 и с вътрешния сървър за прецизно време 104.2, който от своя страна посредством трета системна шина е свързан с изходния блок 105. Модулът за анализ на изображение 104.3 посредством четвърта системна шина е свързан с изходния блок 105, който е двупосочно свързан с интерфейсния конектор 109. Интерфейсният конектор 109 е двупосочно свързан с външен контролен център 200, включващ файлов сървър 201, двупосочно свързан с производствен IEEE 1588 сървър за прецизно време 202, който е двупосочно свързан с модул за управление и контрол на производствения процес 203. Хранващият блок 106 е еднопосочно свързан чрез хранващи шини със светлочувствителния сензор 102, с осветителния блок 110, със сензорния обработващ блок 103, с блока за анализ на процеси 104 и с изходния блок 105.

Производствена линия 300, върху която се движат продуктите, от една страна е двупосочно свързана с контролния център 200, а от друга страна е оптично свързана с обектива за фокусиране на изображение 101 и с осветителния блок 110.

Използваните хранващи шини са силови шини, предназначени да осигуряват необходимите напрежения и ток към отделните блокове. Използваните системни шини са сигнални шини, предназначени да осигуряват високоскоростен двупосочен поток от данни, сигнали за контрол и сигнали за комуникация.

Обективът за фокусиране на изображение 101 включва поне един оптичен елемент, тип леща, огледало или пластина, чрез който създава ясно изображение на определена част от движеща се производствена линия 300 и продуктите, намиращи се върху нея, върху повърхността на светлочувствителния сензор 102.

Светлочувствителният сензор 102 включва поне един линеен или матричен приемник на светлина тип CCD или CMOS. Функциите му са да създава дигитален еквивалент на изображението, фокусирано върху повърхността му, и да го предава на сензорния обработващ блок 103, както и да получава сигнали за контрол от сензорния обработващ блок 103.

Сензорният обработващ блок 103 включва динамична памет тип RAM, постоянна памет тип FLASH и процесор, който може да се състои от един или няколко еднакви или различни микроконтролера, процесори тип ARM, DSP, CPU или програмируем хардуер като CPLD или FPGA. Функциите на сензорния обработващ блок 103 са да генерира и да подава към светлочувствителния сензор 102 сигналите, необходими за правилната му работа; да приема сигналите, генерирани от сензора 102, да ги декодира и форматира като поток от данни и сигнали за контрол; да подава към блока за анализ на процеси 104 форматирания поток от данни и сигнали; да приема сигнали за обратна връзка и контрол от блока за анализ на процеси 104; да генерира сигнали за управление на осветителния блок 110, както и да следи за правилното функциониране на всички блокове.

Блокът за анализ на процеси 104 приема генерираните от сензорния обработващ блок 103 поток от данни и сигнали за контрол, като разделя входящия поток от данни на два идентични вътрешни потока. Чрез първият вътрешен поток се създава и запазва динамична поредица от изображения в кръговия буфер 104.1, като по всяко време буфера 104.1 съдържа предварително зададен брой изображения. Всяко изображение се кодира с точното производствено време, получено от вътрешния сървър за прецизно време 104.2 работещ по протокол IEEE 1588. Блокът за анализ на процеси 104 изпраща при поискване към изходния блок 105 текущото съдържание на кръговия буфер 104.1 и получава времеви код за точното производствено време от външния производствен сървър 202, работещ по протокол IEEE 1588. Чрез вторият вътрешен поток и посредством зададените алгоритми в модула за анализ на изображение 104.3 се създава нов поток от данни, носещ информация за параметрите на продукта, намиращ се на производствената линия, който се подава към изходния блок 105. Блокът за анализ на процеси 104 пренася към изходния блок 105 сигнали за контрол, които са вътрешно генерирани, както и сигнали за контрол, генерирани от сензорния обработващ блок 103.

Изходният блок 105 включва схема за преформатиране на потока данни и сигнали за контрол, и схема за интерфейс към външно устройство. Функциите на изходния блок 105 са да приема генерираният от блока за анализ на процеси 104 поток от данни, носещ информация за параметрите на продукта от вътрешния сървър за прецизно време 104.2; да приема генерирания поток данни, представляващ съдържанието на кръговия буфер 104.1; да интегрира и форматира двата потока като нов поток от данни и сигнали за контрол, съгласно стандартен или нестандартен комуникационен протокол тип GigE, GigE Vision, TCP/IP, Wi-Fi и/или Bluetooth; да предава ново форматирания поток от данни и сигнали за контрол към интерфейския конектор 109; да приема и предава контролни сигнали от и към контролния център 200; да приема и извлича информация за точното производствено време, кодирана в комуникационния протокол, и да я подава към вътрешния сървър за прецизно време 104.2 в блока за анализ на процеси 104; да приема външно захранване, подадено от интерфейския конектор 109 и/или да извлича захранване, предоставено от комуникационния протокол, ако протоколът го позволява, както и да подава полученото и/или създадено захранване към захранващия блок 106.

Захранващият блок 106 включва множество импулсни и линейни преобразуватели на напрежение, както и схема за последователно включване и изключване на отделните напрежения. Функциите на захранващия блок 106 са да създава различни работни напрежения, необходими за правилната работа на отделните модули; да осигурява защита от претоварване на отделните преобразуватели на напрежение; да включва и изключва отделните преобразуватели в предварително зададена последователност, както и да получава подаденото напрежение от изходния блок 105.

Интерфейсният конектор 109 включва конектор, типа на който се определя от избрания в изход-

ния блок 105 стандартен или нестандартен комуникационен протокол. Функциите на интерфейсия конектор 109 са да получава от изходния блок 105 форматирания нов поток от данни и да го предава на външния контролен център 200; да приема и предава контролни сигнали до и от модула за управление и контрол на производствения процес 203; да получава захранващо напрежение от външен източник и да го предава на захранващия блок 106.

Осветителният блок 110 включва поне един излъчвател на светлина и схема за контролиране на яркостта на излъчената светлина. Функциите му са да получава контролни сигнали от сензорния обработващ блок 103; да получава захранващо напрежение от захранващия блок 106 и да го преобразува в светлина с желан спектрален диапазон; да контролира яркостта на излъчената светлина в зависимост от подадените контролни сигнали и да осветява определена част от производствена линия 300 и продуктите върху нея, намиращи се пред обектива 101.

Корпусът 100 на камерата представлява механична конструкция, която обвива и предпазва отделните блокове на камерата, като отнема генерираната от вътрешните блокове топлина. Корпусът 100 може да бъде прикрепян към външни повърхности и позволява прикрепяне на външни елементи към него.

Външният контролен център 200 може да бъде компютър или сървър, който съдържа файловия сървър 201 за съхраняване на информацията, получена от отделните интелигентни Етернет IP камери, производствения сървър за прецизно време 202 работещ по протокол IEEE 1588 за подаване на времеви код към свързаните камери и модула за управление и контрол на производствения процес 203. Външният контролен център 200 може да бъде локален или отдалечен, като връзката между центъра 200 и камерата може да бъде кабелна или безжична.

Създадената интелигентна Етернет IP камера за наблюдение и анализ на производствени процеси се използва по следния начин.

Осветителният блок 110 получава напрежение от захранващия блок 106 и контролни сигнали от сензорния обработващ блок 103, като генерира поток от светлина, която осветява определена част от производствената линия 300 и продуктите, намиращи се върху тази част. Отразената от продуктите и производствена линия 300 светлина преминава през обектива 101 и се фокусира върху светлочувствителната повърхност на сензора 102. Сензорът 102 превръща създадената проекция в цифров поток от данни, представляващ дигитален модел на определената част от производствената линия и продуктите, намиращи се върху нея. Сензорният обработващ блок 103 генерира всички необходими сигнали за осигуряване на правилна работа на сензора 102, като също така получава генерираните от сензора 102 поток от данни. Сензорният обработващ блок 103 обработва потока от данни и го преобразува в поток от данни и сигнали за контрол като използва наличните сензорни алгоритми за обработка. Така полученият нов поток от данни и сигнали за контрол се подава за последваща обработка на блока за анализ на процеси 104. Блокът за анализ на процеси 104 приема генерираните от сензорния обработващ блок 103 поток от данни и сигнали за контрол и го разделя на поток от данни и поток от сигнали за контрол. Блокът за анализ на процеси 104 допълнително разделя новосъздадения поток от данни на два идентични вътрешни потока и използва първия вътрешен поток да създаде и запази динамичната поредица от изображения в кръговия буфер 104.1, като по всяко време буферът 104.1 съдържа предварително зададен брой изображения, като при постъпване на ново изображение, най-старото се изтрива. Кръговият буфер 104.1 извлича от вътрешния сървър за прецизно време 104.2, работещ по протокол IEEE 1588, точното производствено време и го кодира във всяко изображение преди то да е запазено. При получаване на сигнал за спиране и/или неправилно функциониране на производствената линия 300, съдържанието на кръговия буфер 104.1 се подава към изходния блок 105 и се изпраща на контролния център 200. Тъй като кръговият буфер 104.1 съхранява определен брой изображения, заснети преди спирането на линията, и всяко изображение носи информация за точното време и място където е било получено, анализът на тези изображения ще покаже еднозначно къде, кога и какво е довело до неправилното функциониране на производствената линия. Блокът за анализ на процеси 104 използва вторият вътрешен поток от данни и го подава на модула за анализ на изображение 104.3, където посредством зададените в модула алгоритми, се прави оценка дали продуктът отговаря на заложените параметри за качество. Модулът за анализ на изображение 104.3 създава нов поток от данни, носещ

информация за параметрите и качество на продукта, намиращ се на производствената линия 300 и го подава към изходния блок 105. Ако при анализа на параметрите на продукта се окаже, че продуктът е негоден или не отговаря на стандарта, към контролния център 200 се подава контролен сигнал и продуктът се отстранява от производствената линия 300. Паралелно, блокът за анализ на процеси 104 преобразува получения от сензорния обработващ блок 103 поток от сигнали за контрол, смесва го с вътрешно генериран поток от сигнали за контрол и го предава към изходния блок 105. Изходният блок 105 получава новосъздадените от блока за анализ на процеси 104 потоци от данни и сигнали за контрол и ги преформатира в подходящия изходен формат, който може да бъде дигитален, работещ с някои от стандартите TCP/IP, GigE, GigE Vision, USB, безжичен Wi-Fi, Bluetooth или всеки друг стандартен или нестандартен изходен формат. Така формираният изходен сигнал се подава на интерфейския конектор 109, който се свързва с външния контролен център 200. Допълнително, през интерфейския конектор 109 се подава и външно напрежение, което е необходимо за работата на камерата. Камерата може да получи напрежение и чрез извличане на напрежението, което е интегрирано с данните в изходния протокол. Някои дигитални стандарти, като GigE, GigE Vision и USB, позволяват такова интегриране. Захранващият модул 106 получава подаденото външно и/или извлеченото вътрешно захранване и го преобразува в напрежения, които се подават на отделните блокове на камерата. Допълнително, по време на пускане и спиране на камерата, захранващият блок 106 задава последователността, с която тези напрежения се активират и деактивират. Контролният център 200 подава към интелигентна камера и производствената линия 300 информация за точното производствено време, получено от производствения сървър за прецизно време 202 работещ по протокол IEEE 1588. По този начин времевите и пространствените координати на всеки участък от производствена линия 300 и продуктите, движещи се върху нея, са еднозначно определени.

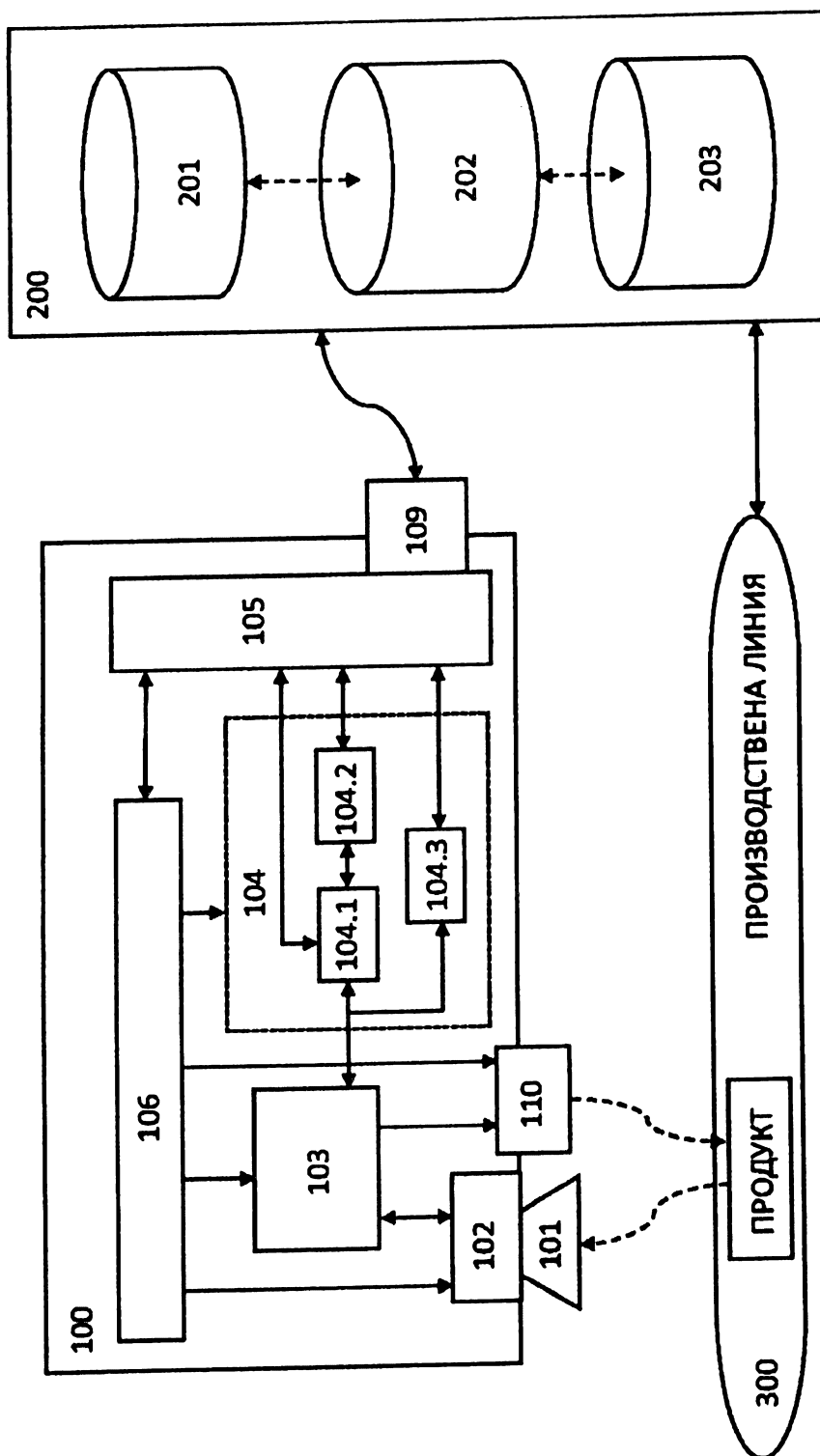
Примери за приложение на полезния модел

Използването на създадената интелигентна Етернет IP камера значително ще подобри производителността и производствените разходи, като се премахне необходимостта от използване на отделни системи за машинно зрение за наблюдение на производствената линия и за проверка на качеството на произвежданите продукти. Създадената интелигентна Етернет IP камера ще разпознае мигновено дефектните продукти и ще ги извади от производствения процес в ранните етапи на производство, така че по-нататъшната обработка няма да бъде извършвана върху дефектни продукти. Това допълнително ще доведе до значително намаляване на разходите, енергията и използването на природните ресурси. Освен това, интелигентната Етернет IP камера ще подобри производителността на линиите, ще намали разходите за престой, ще допринесе за определяне на причината за неправилната работа на производствената линия, ще позволи да се „проследи“ кога проблемът е възникнал и ще алармира своевременно оператора на линията. Това ще позволи идентифицираните проблемни места да бъдат „маркирани“ и информацията за тях да бъде използвана, за да се предотврати възникването на подобни проблеми в други подобни производствени процеси. Поради малкия си размер, тази камера може да се използва в трудни за работа условия или където са налице опасни или токсични условия за труд.

Претенции

1. Интелигентна Етернет IP камера за наблюдение и анализ на производствени процеси, характеризираща се с това, че е съставена от поне един модул за заснемане на изображения, снабден с корпус (100), към който са механично свързани обектив за фокусиране на изображение (101), светлочувствителен сензор (102), интерфейсен конектор (109) и осветителен блок (110), при което в корпуса (100) са разположени сензорен обработващ блок (103), блок за анализ на процеси (104), състоящ се от кръгов буфер (104.1), вътрешен сървър за прецизно време (104.2) и модул за анализ на изображение (104.3), изходен блок (105) и захранващ блок (106), като светлочувствителният сензор (102), от една страна, е оптично свързан с обектива за фокусиране на изображение (101), а от друга страна, е двупосочно свързан посредством първа системна шина със сензорния обработващ блок (103), при което сензорният обработващ блок, от една страна, е еднопосочно свързан с осветителния блок (110), а от друга страна е двупосочно свързан посредством втора системна шина с кръговия буфер (104.1) и с модула за анализ на изображение (104.3) в блока за анализ на процеси (104), като кръговият буфер (104.1) е двупосочно свързан с изходния блок (105) и с вътрешния сървър за прецизно време (104.2), който от своя страна посредством трета системна шина е свързан с изходния блок (105), а модулет за анализ на изображение (104.3) посредством четвърта системна шина е свързан с изходния блок (105), който е двупосочно свързан с интерфейсния конектор (109), при което интерфейсният конектор (109) е двупосочно свързан с външен контролен център (200), включващ файлов сървър (201), двупосочно свързан с производствен IEEE 1588 сървър за прецизно време (202), който е двупосочно свързан с модул за управление и контрол на производствения процес (203), като захранващият блок (106) е еднопосочно свързан чрез захранващи шини със светлочувствителния сензор (102), с осветителния блок (110), със сензорния обработващ блок (103), с блока за анализ на процеси (104) и с изходния блок (105).

Приложение: 1 фигура



Фиг. 1

Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: А. Величкова

Пор. № 70883