УКРАЇНА

(19) UA (11) 37999 (13) U

(51) МПК (2006)
H04N 5/66

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під відповідальність власника патенту

(54) МАТРИЧНИЙ ЕКРАН ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

(21) u200802321
(22) 22.02.2008
(24) 25.12.2008
(46) 25.12.2008, Бюл.№ 24, 2008 р.
(72) КОЖЕМ'ЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ, UA, ПРУДИУС ПИЛИП ГРИГОРОВИЧ, UA, ДМИТРУК ВІТА ВІТАЛІЇВНА, UA, БЕЛІК НАТАЛІЯ ВОЛОДИМИРІВНА, UA
(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA
(57) Матричний екран для відображення біомедичних зображень, що містить M×N світловипромінюючих комірок 2-i-j, де i≥M, j≥N, першу і другу шини живлення, першу, другу, третю і четверту шини керування, генератор імпульсів, лічильник, інвертор, перший і другий ключі, який **відрізняється** тим, що в нього введено блок початкового запуску, що містить резистор, світлодіод і елемент затримки, перший і другий тригери, перший і другий елементи І-НІ, кожна світловипромінююча комірка 2-i-j містить секцію передачі, секцію збереження та відображення, перший світлодіод, причому секція передачі містить перший резистор, перший світлодіод, перший фототиристор, перший, другий, третій і четвертий світлодіоди зв'язку, катоди яких з'єднані з анадом першого фототиристора і підключені через перший світлодіод до шини відеосигналу, а через перший резистор підключений до першої шини живлення, причому аноди першого, другого, третього, четвертого світлодіодів зв'язку підключені до відповідних шин керування, секція збереження і відображення містить послідовно включені між другою шиною живлення і шиною відеосигналу другий резистор і другий фототиристор, анод якого через другий світлодіод підключено до шини кадрового сигналу, причому оптичний вихід другого світлодіода є оптичним виходом світловипромінюючої комірки 2-i-j, оптичний вихід першого світлодіода оптично зв'язаний з оптичним входом другого фототиристора, оптичні виходи світлодіодів зв'язку оптично зв'язані з оптичними входами перших фототиристорів відповідних сусідніх світловипромінюючих комірок 2-i-j, які розбиті на дві групи в шаховому порядку, причому катоди перших фототиристорів світловипромінюючих комірок 2-i-j першої і другої групи з'єднані відповідно з першою і другою тактовими шинами, які підключені до виходів відповідно першого і другого елементів І-НІ, лічильник, перший тригер і елемент затримки включені послідовно між виходом генератора імпульсів і керуючим входом першого ключа, який включений між першою і другою шинами живлення, інверсний вихід першого тригера підключений до керуючого входу другого ключа, який включений між першою шиною живлення, яка є входом сигналу постійної напруги і шиною кадрового сигналу, інвертор і блок початкового запуску включені послідовно між другою шиною живлення і шиною відеосигналу, вхід елемента затримки з'єднаний з першим входом першого і другого елементів І-НІ, другі входи яких з'єднані відповідно з першим і другим виходами другого тригера, вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів, причому оптичний вихід блока початкового запуску оптично зв'язаний з оптичним входом першого фототиристора першої світловипромінюючої комірки 2-i-j.

(19) UA (11) 37999 (13) U

Корисна модель відноситься до техніки телебачення та біомедичної техніки і може бути використана в системах відображення інформації і біомедичних системах.

Відомий пристрій для відображення зображень [а.с. СССР №1085014, кл. H04N5/66, 1980], що містить відеоцифровий перетворювач, перший вхід якого піключений до джерела аналогового сигналу, два блока пам'яті, блок декодування, блок вихідних регістрів, блок розгортки, блок відображення і блок керування.

Недоліком такого пристрою є складність.

За найближчий аналог обраний пристрій для керування матричним телевізійним екраном [а. с. СССР №1107337, кл. H04N5/66, 1982], що містить M×N світловипромінюючих комірок 2-i-j, де i≥M, j≥N, першу і другу шини живлення, першу, другу,

третю і, четверту шини керування, генератор імпульсів, лічильник, інвертор, перший і другий ключі.

Недоліком є низька надійність, що обумовлено складністю пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення матричного екрану для відображення біомедичних зображень, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків з'являється можливість запам'ятовування зображення та використання довільної розгортки, що підвищує надійність та розширює функціональні можливості пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в матричний екран для відображення біомедичних зображень, що містить M×N світловипромінюючих комірок 2-i-j, де i≥M, j≥N, першу і другу шини живлення, першу, другу, третю і, четверту шини керування, генератор імпульсів, лічильник, інвертор, перший і другий ключі, введено блок початкового запуску, що містить резистор, світлодіод і елемент затримки, перший і другий тригери, перший і другий елементи І-НІ, кожна світловипромінююча комірка 2-i-j містить секцію передачі, секцію збереження та відображення, перший світлодіод, причому секція передачі містить перший резистор, перший світлодіод, перший фототиристор, перший, другий, третій і четвертий світлодіоди зв'язку, катоди яких з'єднані з анадом першого фототиристора і підключені через перший світлодіод до шини відеосигналу, а через перший резистор підключений до першої шини живлення, причому аноди першого, другого, третього, четвертого світлодіодів зв'язку підключені до відповідних шин керування, секція збереження і відображення містить послідовно включені між другою шиною живлення і шиною відеосигналу другий резистор і другий фототиристор, анод якого через другий світлодіод підключено до шини кадрового сигналу, причому оптичний вихід другого світлодіода є оптичним виходом світловипромінюючої комірки 2-i-j, оптичний вихід першого світлодіода оптично зв'язаний з оптичним входом другого фототиристора, оптичні виходи світлодіодів зв'язку оптично зв'язані з оптичними входами перших фототиристорів відповідних сусідніх світловипромінюючих комірок 2-i-j, які розбиті на дві групи в шаховому порядку, причому катоди перших фототиристорів світловипромінюючих комірок 2-i-j першої і другої групи з'єднані відповідно з першою і другою тактовими шинами, які підключені до виходів відповідно першого і другого елементів І-НІ, лічильник, перший тригер і елемент затримки включені послідовно між виходом генератора імпульсів у керуючим входом першого ключа, який включений між першою і другою шинами живлення, інверсний вихід першого тригера підключений до керуючого входу другого ключа, який включений між першою шиною живлення, яка є входом сигналу постійної напруги і шиною кадрового сигналу, інвертор і блок початкового запуску включені послідовно між другою шиною живлення і шиною видеосигналу, вхід елемента затримки з'єднаний з першим входом першого і другого елементів І-НІ, другі входи яких з'єднані відповідно з першим і другим виходами другого тригера, вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів, причому оптичний вихід блока початкового запуску оптично зв'язаний з оптичним входом фототиристора першої світловипромінюючої комірки 2-i-j.

На Фіг.1 представлено структурну схему матричного екрану для відображення біомедичних зображень, на Фіг.2 - розташування світловипромінюючих комірок матричного екрану для відображення біомедичних зображень.

Матричний екран для відображення біомедичних зображень 1 містить M×N світловипромінюючих комірок 2-i-j, де i≥M, j≥N, першу шину живлення 9, другу шину живлення 10, першу шину керування 11_1, другу шину керування 11_2, третю шину керування 11_3, четверту шину керування 11_4, генератор імпульсів 23, лічильник 28, інвертор 22, перший ключ 29, другий ключ 30, блок початкового запуску 31, що містить резистор 32, світлодіод 33 і елемент затримки 34, перший тригер 24, другий тригер 25, перший елемент І-НІ 26, другий елемент 1-НІ 27, кожна світловипромінююча комірка 2-i-j містить секцію передачі 3, секцію збереження та відображення 4, перший світлодіод 18, при чому секція передачі 3 містить перший резистор 17, перший світлодіод 18, перший фототиристор 19, перший світлодіод зв'язку 12, другий світлодіод зв'язку 13, третій світлодіод зв'язку 14, четвертий світлодіод зв'язку 15, катоди яких з'єднані з анодом першого фототиристора 16 і підключені через перший світлодіод 18 до шини відеосигналу 7, а через перший резистор 17 підключений до першої шини живлення 9, причому аноди першого 12, другого 13, третього 14, четвертого 15 світлодіодів зв'язку підключені до відповідних шин керування 11_1 - 11_4, секція збереження і відображення 4 містить послідовно включені між другою шиною живлення 10 і шиною відеосигналу 7 другий резистор 20 і другий фототиристор 19, анод якого через другий світлодіод 21 підключено до шини кадрового сигналу, причому оптичний вихід другого світлодіода 21 є оптичним виходом світловипромінюючої комірки 2-i-j, оптичний вихід першого світлодіода 18 оптично зв'язаний з оптичним входом другого фототиристора 19, оптичні виходи світлодіодів зв'язку 12-15 оптично зв'язані з оптичними входами перших фототиристорів відповідних сусідніх світловипромінюючих комірок 2-i-j, які розбиті на дві групи в шаховому порядку, причому катоди перших фототиристорів світловипромінюючих комірок 2-i-j першої і другої групи з'єднані відповідно з першою тактовою шиною 5 і другою тактовою шиною 6, які підключені до виходів відповідно першого 26 і другого 27 елементів І-НІ, лічильник 28, перший тригер 24 і елемент затримки 34 включені послідовно між виходом генератора імпульсів 23 у керуючим входом першого ключа 29, який включений між першою 9 і другою 10 шинами живлення, інверсний вихід першого тригера 24 підключений до керуючого входу другого ключа 30, який включений між першою шиною живлення 9, яка є входом сигналу постійної напруги і шиною кадрового сигналу 8, інвертор 22 і блок початкового запуску 31 включені послідовно між другою шиною живлення 10 і шиною відеосигналу 7, вхід елемента затримки 34 з'єднаний з першим входом

першого 26 і другого 27 елементів І-НІ, другі входи яких з'єднані відповідно з першим і другим виходами другого тригера 25, вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів 23, причому оптичний вихід блока початкового запуску оптично зв'язаний з оптичним входом першого фототиристора 16 першої світловипромінюючої комірки 2-і-j.

Пристрій працює наступним чином.

Генератор 23 виробляє прямокутні імпульси, які поступають на входи лічильника 28 і тригера 25. При цьому на прямому та інверсному виходах тригера 25 формуються протифазні послідовності імпульсів, які поступають на другі входи елементів І-НІ 26 і 27. В початковому стані, коли починається формування зображення, на прямому виході тригера 24 присутня напруга логічної одиниці, що поступає через елемент затримки 34 на керуючий вхід ключа 29 і на перші входи елементів І-НІ 26 і 27. З інверсного виходу тригера 24 нульова напруга поступає на керуючий вхід ключа 30, при цьому ключ 30 розімкнутий, а ключ 29 замкнутий.

До початку циклу формування зображення ключ 29 був розімкнутий, а ключ 30 замкнутий, внаслідок чого на виході інвертора 22 була присутня напруга логічної одиниці. При цьому через резистор 32 і світлодіод 33 блока початкового запуску 31 протікав струм, внаслідок чого світлодіод 33 знаходився в збудженому стані і випромінював. Його випромінювання поступало на вхід фоторезистора 16 і світловипромінюючої комірки 2-1-1 і готувало його до спрацювання. Коли на прямому виході тригера 24 з'являється напруга логічної одиниці, а на інверсному - нульова, ключ 29 замикається з затримкою, що визначається елементом затримки 34, і на резистор 17 поступає напруга живлення, оскільки на перших входах елементів І-НІ 26 і 25 присутня тепер напруга логічної одиниці, то імпульси з виходів тригера 25 проходять на виходи цих елементів і поступають на тактові шини 5 і 6. При цьому нульова напруга поступає по черзі, то на катоди фототиристорів 16 світловипромінюючих комірок першої групи (Фіг.2α), то на катоди фототиристоів 16 світловипромінюючих комірок другої групи (Фіг.2β). Так як фототиристор 16 світловипромінюючої комірки 2-1-1 був підготовлений до спрацювання випромінюванням світлодіода 33, який згаснув після розмикання ключа 29, то при надходженні на його катод нульової напруги з виходу елемента І-НІ 26 цей фототиристор 16 відкривається. При цьому напругу на шину 7 відеосигнала не подають, тому світлодіод 18 не збуджується, і зв'язок між секцією передачі 3 і секцією збереження і відбиття 4 світловипромінюючої комірки 2-1-1 не активується. Для передачі збудження на світловипромінюючу комірку 2-1-2 потрібно в такті збудження світловипроміюючої комірки 2-1-1 подати напругу високого рівня на шину 11_2. При цьому активується зв'язок між секціями передачі 3 світловипромінюючих комірок 2-1-1 і 2-1-2. Через світлодіод 13 і фототиристор 16 світловипромінюючої комірки 2-1-1 протікає струм, світлодіод 13 збуджується і його випромінювання, діючи на фототиристор 16 світловипромінюючої комірки 2-1-2, готує його до відкривання. В цьому такті фототиристор 16 відкритися не може, оскільки на його катоді присутня напруга логічної одиниці, підтримуюча його в закритому стані. На наступному такті, коли нульова напруга поступає на катоди фототиристорів 16 другої групи, а напруга логічної одиниці - на катоди фототиристорів 16 першої групи, фототирситор 16 світловипромінюючої комірки 2-1-1 закривається, а підготовлений раніше до відкриття фототиристор 16 світловипромінюючої комірки 2-1-2 відкривається, тобто секція передачі 3 світловипромінюючої комірки 2-1-2 переходить в збуджений стан. Передача збудження на світловипромінюючу комірку 2-1-3 здійснюється подачею імпульса напруги високого рівня на шину 11_2 і проходить аналогічно описаному для світловипромінюючих комірок 2-1-2 і 2-1-2. Таким чином, в першому такті збуджується секція передачі 3 світловипромінюючої комірки 2-1-1, в другому - світловипромінюючої комірки 2-1-2, в третьому світловипромінюючої комірки 2-1-3. Передача збудження на світловипромінюючу комірку 2-2-3 проходить шляхом подачі на шину 11_4 імпульса напруги в такті збудження світловипромінюючої комірки 2-1-3. При цьому активується зв'язок світловипромінюючих комірок 2-1-3 і 2-2-3. Оскільки світловипромінююча комірка 2-2-3 входить в формуюче зображення, то в цьому ж такті подається імпульс напруги високого рівня на шину відеосигнала 7. При цьому активується зв'язок між секцією передачі 3 і секцією збереження і відображення 4 світловипромінюючої коміри 2-2-3, через світлодіод 18 і фототиристор 16, що відкривається, протікає струм, світлодіод 18 збуджується, його випромінювання діє на фототиристор 19, який при цьому відкривається (оскільки на шину споживання 10, до якої підключені через резистори 20 аноди фототиристорів 19, поступає напруга живлення з виходу ключа 29) і залишається у відкритому стані на протязі всього часу, поки замкнутий ключ 29. Потім в двох наступних тактах збудження завдяки подачі напруги на шину 11-2 послідовно передається на секції передачі 3 світловипромінюючих комірок 2-3-4 і 2-3-5. При цьому в такті збудження світловипромінюючої комірки 2-3-3 активується зв'язок між світловипромінюючими комірками 2-3-3 і 2-3-4, внаслідок чого в наступному такті збуджується секція передачі 3 світловипромінюючої комірки 2-3-4. Оскільки світловипромінюючі комірки 2-3-3 і 2-3-5 входять в формуюче зображення, то під час такту збудження кожної з них подається напруга високого рівня на шину відеосигнала 7. Це приводить до активізації зв'язку між секцією предачі 3 і секцією збереження і відображення кожної із цих світловипромінюючих комірок: в кожній із них збуджується світло діод 18 секції передачі 3, випромінювання якого діє на фототиристор 19 секції збереження і відображення 4 і тим самим викликає перехід цього фототиристора 19 у відкритий стан, в якому він в подальшому залишається. Таким чином, секція збереження і відображення 4 світловипромінюючих комірок, що входять в зображення, переходить в тактах із збудження в стан збереження. Формування даного зображення закінчується тактом збудження світловипромінюючої комірки 2-2-5. Після цього всі світловипромінюючі комірки, що не входять в зо-

браження, знаходяться в вимкнутому стані, а світловипромінюючі комірки, що входять в зображення (в даному випадку 2-2-3, 2-3-3, 2-3-5, 2-2-5) - в стані збереження (їх фототиристори 19 знаходяться в відкритому стані). Цей стан вони зберігають на протязі всього інтервалу часу формування зображення, тривалість якого задається лічильником 28 (ключ 29 в цей час замкнутий). Нехай тривалість інтервалу часу формування зображення визначається за формулою:

$t_ф = k \cdot T$,

де Т - тривалість такта (період слідування імпульсів генератора);

k - коефіцієнт перерахунку лічильника 28 (k=1,5).

Тоді по закінченню цього інтервалу часу на виході лічильника 28 з'являється імпульс, який поступає на вхід тригера 24 і викликає його перемикання. При цьому на прямому виході тригера 24 з'являється нульова напруга, а на інверсному - напруга логічної одиниці. Сигнал прямого виходу тригера 24 поступає на перші входи елементів І-НІ 26 і 27 і на вхід елемента затримки 34, а з інверсного - на керуючий вхід ключа 30. Поява нульової напруги на перших входах елементів І-НІ 26 і 27 приводить до того, що на їх виходах встановлюється напруга логічної одиниці, яка поступає на тактові шини 5 і 6 і з них - на катоди фототиристорів 16 всіх світловипромінюючих комірок матричного екрана, блокуючи секції передачі 3. Напруга, що надходить на керуючий вхід ключа 30 логічної одиниці, викликає його замикання, після чого шина 8, до якої підключені аноди світло діодів 21, підключається до позитивного полюсу джерела живлення. При цьому через світлодіоди 21 і фототиристори 19 світловипромінюючих комірок, що знаходяться в відкритому стані, що входять в зображення, секції збереження 4 і відображення яких перейшли в стан збереження (в даному випадку це світловипромінюючі комірки 2-2-3, 2-3-3, 2-3-5, 2-2-5), протікає струм, і світлодіод 21 збуджується. При цьому на екрані виникає сукупність точок, що світяться, утворюючи формуюче зображення. На керуючий вхід ключа 29 нульова напруга з прямого виходу тригера 24 поступає через елемент затримки 34 з затримкою, що визначається цим елементом. При надходженні нульової напруги на керуючий вхід ключ 29 розмикається, шина живлення 10 відключається від джерела живлення і на вхід інвертора 22 поступає нульова напруга. Внаслідок цього на виході інвертора 22 виникає напруга логічної одиниці, що приводить до збудження світлодіода 33 блока 31 початкового запуску, випромінювання якого діє на фототиристор 16 світловипромінюючої комірки 2-1-1 і готує його до відкривання на початку наступного циклу формування зображення.

В даному пристрої тривалість кадрового імпульса, на протязі якого світиться екран, визначається лічильником 28 і дорівнює тривалості циклу формування зображення, яка визначається за формулою:

$t_к = t_ф = k \cdot T$.

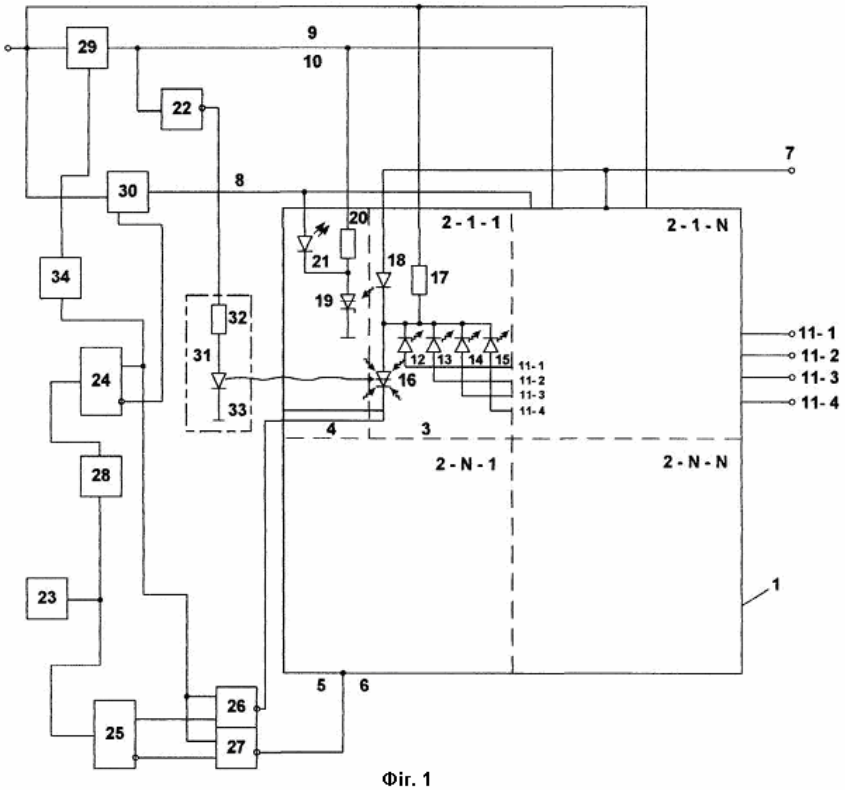
По закінченню часу кадрового імпульса на виході лічильника 28 з'являється імпульс, який поступає на вхід тригера 24 і викликає його перемикання - на прямому виході з'являється напруга логічної одиниці, а на інверсному - нульова напруга. Нульова напруга, що поступає з інверсного виходу тригера 26, викликає розмикання ключа 30, внаслідок чого шина 8 відключається від джерела живлення, світло діди 21 гаснуть. Напруга логічної одиниці з прямого виходу тригера 24 поступає на керуючий вхід ключа 29 через елемент затримки 34. При надходженні напруги логічної одиниці на керуючий вхід ключа 29 він замикається і напруга живлення поступає через резистори 20 на фототиристори 19. Час затримки повинен відповідати вимозі:

$T_з = \tau_{макс}$,

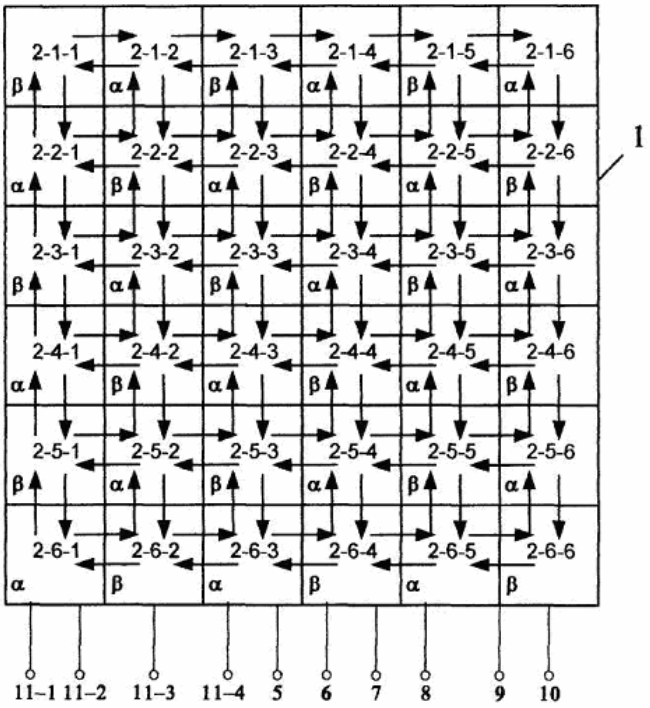
де $\tau_{макс}$ - максимальний час закривання фототиристорів 19.

Таким чином, між моментом відключення напруги споживання від шини 8 і моментом появи напруги споживання на шині споживання 10, які підключені відповідно до ключів 30 і 29, проходить час $T_з$, на протязі якого напруга на фототиристорах 19 відсутня, і всі фототиристори 19 за цей час закриваються.

До початку наступного циклу формування зображення всі світловипромінюючі комірки переходять в не збуджений стан. При появі на перших входах елементів І-НІ 26 і 27 напруги логічної одиниці з прямого виходу тригера 24 тактові імпульси з виходів тригера 25 проходять тактові шини 5 і 6, при змиканні ключа 29 світлодіод 33 блока початкового запуску 31 гасне, підготовлений його випромінюванням до відкривання фототиристор 16 світловипромінюючої комірки 2-1-1 відкривається в першому такті при появі на його катоді нульової напруги, і далі проходить процес формування зображення.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Рябко Підписне Тираж 28 прим.

Міністерство освіти і науки України
Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601