



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50162 (13) A

(51) 6 G06F3/153, H04N5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СКАНУЮЧИЙ ОПТИЧНИЙ МІКРОСКОП

1

2

(21) 2001107359

(22) 29 10 2001

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Грицьків Зенон Дмитрович, Педан Анатолій Дмитрович, Туркінов Геннадій Олександрович, Шклярський Володимир Іванович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", Грицьків Зенон Дмитрович, Педан Анатолій Дмитрович, Туркінов Геннадій Олександрович, Шклярський Володимир Іванович

(57) Скануючий оптичний мікроскоп, який містить послідовно з'єднані проєкційну електронно-променеву трубку, об'єктив, за яким встановлено досліджуваний об'єкт, фотоелектронний помножувач, попередній підсилювач, перший відеопідсилювач, вихід якого під'єднаний до керуючого електрода індикаторної електронно-променевої трубки, а також послідовно з'єднані генератор рядкової розгортки та котушки відхилення по координаті X індикаторної електронно-променевої трубки, послідовно з'єднані генератор кадрової розгортки та котушки відхилення по координаті Y індикаторної електронно-променевої трубки, а також котушки відхилення по координатах X та Y проєкційної електронно-променевої трубки, блоки керування розміром по координатах X та Y, та другий відеопідсилювач, вихід якого з'єднаний з керуючим електродом проєкційної електронно-променевої трубки, який відрізняється тим, що

додатково містить синхрогенератор, формувач сигналу розгортки по координаті X, формувач сигналу розгортки по координаті Y, блок керування зміщенням по координаті X, блок керування зміщенням по координаті Y, перетворювач напруга-струм по координаті X, перетворювач напруга-струм по координаті Y, при цьому перший вихід синхрогенератора з'єднаний з входом формувача сигналу розгортки по координаті X, входом формувача сигналу розгортки по координаті Y та входом другого відеопідсилювача, другий вихід синхрогенератора з'єднаний з входами генератора рядкової розгортки та генератора кадрової розгортки, а третій вихід - з другим входом першого відеопідсилювача, вихід формувача сигналу розгортки по координаті X через блок керування розміром по координаті X з'єднаний з першим входом перетворювача напруга-струм по координаті X, другий вхід якого під'єднаний до блока керування зміщенням по координаті X, а вихід - до котушок відхилення по координаті X проєкційної електронно-променевої трубки, вихід формувача сигналу розгортки по координаті Y через блок керування розміром по координаті Y з'єднаний з першим входом перетворювача напруга-струм по координаті Y, другий вхід якого під'єднаний до блока керування зміщенням по координаті Y, а вихід - до котушок відхилення по координаті Y проєкційної електронно-променевої трубки

Винахід відноситься до систем відображення інформації на електронно-променевих трубках і може бути використаний в скануючих оптичних мікроскопах для дослідження мікрооб'єктів

Найближчим за технічною суттю до винаходу, що пропонується, є скануючий оптичний мікроскоп (В. Г. Дюков, Ю. А. Кудеяров, Растровая оптическая микроскопия - М. Наука Гл. ред. Физ. мат. лит., 1992 - с. 105), який містить послідовно з'єднані проєкційну електронно-променеву трубку, об'єктив, за яким встановлено досліджуваний об'єкт, фотоелектронний помножувач, попередній підсилювач, перший відеопідсилювач, вихід якого під'

єднаний до керуючого електрода індикаторної електронно-променевої трубки, а також послідовно з'єднані генератор рядкової розгортки та котушки відхилення по координаті X індикаторної електронно-променевої трубки, послідовно з'єднані генератор кадрової розгортки та котушки відхилення по координаті Y індикаторної електронно-променевої трубки, а також котушки відхилення по координатах X та Y проєкційної електронно-променевої трубки, блоки керування розміром по координатах X та Y, та другий відеопідсилювач, вихід якого з'єднаний з керуючим електродом проєкційної електронно-променевої трубки

(13) A

(11) 50162

(19) UA

Однак такий скануючий оптичний мікроскоп не дозволяє збільшувати розміри фрагментів досліджуваного об'єкта на екрані індикаторної електронно-променевої трубки за рахунок зменшення розмірів скануючого растру на екрані проекційної електронно-променевої трубки в широких межах і не дозволяє змішувати зменшений скануючий растр в будь-яку точку проекційної електронно-променевої трубки з метою відтворення вибраного фрагмента досліджуваного об'єкта на екрані індикаторної електронно-променевої трубки в збільшеному масштабі.

В основу винаходу поставлено завдання створити скануючий оптичний мікроскоп, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними можна забезпечити масштабування зображення фрагмента досліджуваного об'єкта в широких межах і розширити функціональні можливості за рахунок відтворення на екрані індикаторної електронно-променевої трубки будь-якого фрагмента досліджуваного об'єкта в збільшеному масштабі.

Поставлена задача вирішується тим, що в скануючий оптичний мікроскоп, який містить послідовно з'єднані проекційну електронно-променеву трубку, об'єктив, за яким встановлено досліджуваний об'єкт, фотоелектронний помножувач, попередній підсилювач, перший відеопідсилювач, вихід якого під'єднаний до керуючого електроду індикаторної електронно-променевої трубки, а також послідовно з'єднані генератор рядкової розгортки та котушки відхилення по координаті X індикаторної електронно-променевої трубки, послідовно з'єднані генератор кадрової розгортки та котушки відхилення по координаті Y індикаторної електронно-променевої трубки, а також котушки відхилення по координатах X та Y проекційної електронно-променевої трубки, блоки керування розміром по координатах X та Y, та другий відеопідсилювач, вихід якого з'єднаний з керуючим електродом проекційної електронно-променевої трубки, згідно із винаходом, додатково містить синхрогенератор, формувач сигналу розгортки по координаті X, формувач сигналу розгортки по координаті Y, блок керування зміщенням по координаті X, блок керування зміщенням по координаті Y, перетворювач напруга-струм по координаті X, перетворювач напруга-струм по координаті Y, при цьому перший вихід синхрогенератора з'єднаний з входом формувача сигналу розгортки по координаті X, входом формувача сигналу розгортки по координаті Y та входом другого відеопідсилювача, другий вихід синхрогенератора з'єднаний з входами генератора рядкової розгортки та генератора кадрової розгортки, а третій вихід - з другим входом першого відеопідсилювача, вихід формувача сигналу розгортки по координаті X через блок керування розміром по координаті X з'єднаний з першим входом перетворювача напруга-струм по координаті X, другий вхід якого під'єднаний до блоку керування зміщенням по координаті X, а вихід - до котушок відхилення по координаті X проекційної електронно-променевої трубки, вихід формувача сигналу розгортки по координаті Y через блок керування розміром по координаті Y, з'єднаний з першим

входом перетворювача напруга-струм по координаті Y, другий вхід якого підключений до блоку керування зміщенням по координаті Y, а вихід - до котушок відхилення по координаті Y проекційної електронно-променевої трубки.

Введення додаткових елементів та зв'язків забезпечить масштабування зображення фрагмента досліджуваного об'єкта в широких межах і розширить функціональні можливості за рахунок відтворення на екрані індикаторної електронно-променевої трубки будь-якого фрагмента досліджуваного об'єкта в збільшеному масштабі.

Винахід пояснюється структурною схемою скануючого оптичного мікроскопа, наведеною на фіг.

Скануючий оптичний мікроскоп містить проекційну електронно-променеву трубку 1, об'єктив 2, досліджуваний об'єкт 3, фотоелектронний помножувач 4, попередній підсилювач 5, перший відеопідсилювач 6, індикаторну електронно-променеву трубку 7, синхрогенератор 8, генератор рядкової розгортки 9, генератор кадрової розгортки 10, котушки відхилення по координаті X індикаторної електронно-променевої трубки 7, котушки відхилення по координаті Y індикаторної електронно-променевої трубки 7, формувач сигналу розгортки по координаті X13, формувач сигналу розгортки по координаті Y14, блок керування розміром по координаті X15, блок керування розміром по координаті Y16, блок керування зміщенням по координаті X17, блок керування зміщенням по координатах X18, перетворювач напруга-струм по координаті X19, перетворювач напруга-струм по координаті Y20, котушки відхилення по координаті X21 проекційної електронно-променевої трубки 1, котушки відхилення по координаті Y22 проекційної електронно-променевої трубки 1, другий відеопідсилювач 23. Перший вихід синхрогенератора 8 з'єднаний з входом формувача сигналу розгортки по координаті 13, входом формувача сигналу розгортки по координаті Y14, входом другого відеопідсилювача 23, другий вихід синхрогенератора 8 під'єднаний до входу генератора рядкової розгортки 9 та входу генератора кадрової розгортки 10, третій вихід синхрогенератора 8 з'єднаний з другим входом першого відеопідсилювача 6, перший вхід якого через попередній підсилювач 5 підключений до виходу фотоелектронного помножувача 4. Вихід першого відеопідсилювача 6 з'єднаний з керуючим електродом індикаторної електронно-променевої трубки 7, котушки відхилення по координаті X11 з'єднані з виходом генератора рядкової розгортки 9, котушки відхилення по координатах Y12 з'єднані з виходом генератора кадрової розгортки 10. Вихід формувача сигналу розгортки по координаті X13 через блок керування розміром по координаті X15 під'єднаний до першого входу перетворювача напруга-струм по координаті X 19, другий вхід якого з'єднаний з виходом блоку керування зміщенням по координаті X17, а вихід - котушками відхилення по координаті X21 формувача сигналу по координаті Y14 через блок керування розміром по координаті Y16 під'єднаний до першого входу перетворювача напруга-струм по координаті Y20, другий вхід якого з'єднаний з

виходом блоку керування зміщенням по координатах Y18, а вихід - з котушками відхилення по координаті Y22. Вихід другого відеопідсилювача 23 під'єднаний до керуючого електроду проекційної електронно-променевої трубки 1.

Скануючий оптичний мікроскоп працює наступним чином.

Синхрогенератором 8 формуються 1) по першому виходу суміш рядкових та кадрових імпульсів гасіння, 2) по другому виходу - суміш рядкових та кадрових імпульсів синхронізації, 3) по третьому виходу - суміш імпульсів гасіння та синхронізації. Формувач сигналу розгортки по координаті X13 виділяє рядкові імпульси гасіння і на своєму виході формує лінійно наростаючий сигнал високого ступеня лінійності та лінійно спадаючий сигнал, тривалість якого дорівнює тривалості рядкового імпульсу гасіння. Сигнал з виходу формувача сигналу розгортки по координаті X13 через блок керування розміром по координаті X15, який підтримує на своєму виході амплітуду сигналу, необхідну для забезпечення вибраного розміру розгортки по координаті X, подається на перший вхід перетворювача напруга-струм по координаті X19. Другий вхід перетворювача напруга-струм по координаті X19 підключений до блоку керування зміщенням по координаті X17, на виході якого формується постійна напруга, яка відповідає величині зміщення по координаті X відносно центру проекційної електронно-променевої трубки 1. Перетворювач напруга-струм по координаті X19 формує з великою точністю струм в котушках відхилення по координаті X21, який відповідає сумі сигналу зміщення, що поступає з блоку керування зміщенням по координаті X17 та сигналу розгортки, який поступає з блоку керування розміром по координаті X15. Формувач сигналу розгортки по координаті Y14 виділяє кадрові імпульси гасіння і на своєму виході формує лінійно наростаючий сигнал високого ступеня лінійності та лінійно спадаючий сигнал, тривалість якого дорівнює тривалості кадрового імпульсу гасіння. Перетворювач напруга-струм по координаті Y20 формує з великою точністю струм в котушках відхилення по координаті Y22, який відповідає сумі сигналу зміщення, що поступає з блоку керування зміщенням по координаті Y18 та сигналу розгортки, який поступає з блоку керування розміром по координаті Y16.

Суміш рядкових та кадрових імпульсів гасіння

поступає на другий відеопідсилювач 23, де підсилюється, сумується з постійним зміщенням і подається на керуючий електрод проекційної електронно-променевої трубки 1, забезпечуючи необхідну яскравість свідчення екрану трубки. Суміш рядкових та кадрових імпульсів синхронізації використовується для запуску генератора рядкової розгортки 9, який формує струм в котушках відхилення по координаті X11, та генератора кадрової розгортки 10, який формує струм в котушках відхилення по координаті Y12. Індикаторної електронно-променевої трубки 7. Світний сигнал з екрану проекційної електронно-променевої трубки 1 через об'єктив 2 проектується на досліджуваний об'єкт 3. Сигнал від досліджуваного об'єкта 3 подається на вхід фотоелектронного помножувача 4, на виході якого формується електричний сигнал, пропорційний яскравості елемента досліджуваного об'єкта 3. Цей сигнал підсилюється до нормованої величини попереднім підсилювачем 5 і подається на вхід першого відеопідсилювача 6, де сумується з сумішшю імпульсів гасіння та синхронізації, формуючи повний відеосигнал, який підсилюється і подається на керуючий електрод індикаторної електронно-променевої трубки 7.

Таким чином, на екрані індикаторної електронно-променевої трубки 7 формується зображення досліджуваного об'єкта 3. Якщо на екрані проекційної трубки 1 формується світний растр максимального розміру без зміщення, то на екрані індикаторної електронно-променевої трубки 7 відтворюється зображення досліджуваного об'єкта 3 мінімального масштабу збільшення. При зменшенні розміру світного растру на екрані проекційної електронно-променевої трубки 1 масштаб відображення фрагменту досліджуваного об'єкта на екрані індикаторної трубки 7 збільшується у стільки разів, у скільки разів розміри світного растру на екрані проекційної трубки 7 є меншими від максимального розміру світного растру. Зменшення світного растру на екрані проекційної трубки, наприклад, в 10 разів, приводить до збільшення масштабу відтворюваного зображення досліджуваного об'єкта 3 на екрані індикаторної електронно-променевої трубки 7 також в 10 разів. Зміщення зменшеного світного растру на екрані проекційної трубки 1 по координаті X та Y дозволяє відтворити на екрані індикаторної трубки 7 в збільшеному масштабі будь-який фрагмент досліджуваного об'єкта 3.

