



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0020426

(51)⁷ **G10H 1/34, 2220/121, G10C 3/12**

(13) **B**

(21) 1-2012-00087

(22) 11.01.2012

(45) 25.02.2019 371

(43) 25.04.2012 289

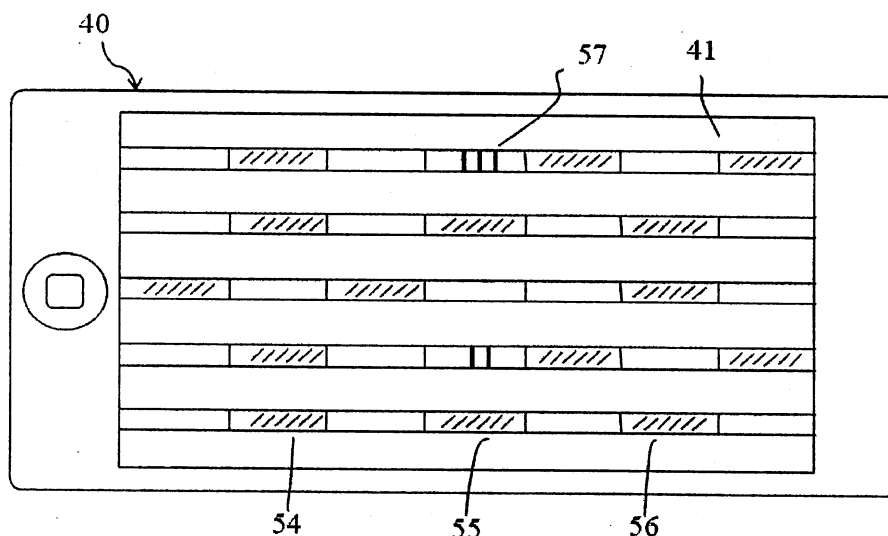
(73) **TRƯỜNG ĐẠI HỌC FPT (VN)**

Số 08, Tôn Thất Thuyết, Mỹ Đình, huyện Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Hans Anderson (US)

(54) **NHẠC CỤ ẢO SỬ DỤNG MÀN HÌNH CẢM ỨNG PHỎNG THEO NHẠC CỤ DÂY**

(57) Sáng chế đề cập đến nhạc cụ ảo trên thiết bị có màn hình cảm ứng phỏng theo nhạc cụ dây với các nốt nhạc được biểu diễn theo từng dây tương tự như trên dây đàn của nhạc cụ dây. Các dây nốt nhạc hiển thị trên màn hình cảm ứng có thể dịch chuyển theo phương vuông góc với chúng khi người dùng thực hiện các thao tác chạm trên màn hình cảm ứng theo một phương thức được quy định sẵn. Các thao tác này cho phép người dùng có thể biểu diễn một bản nhạc có khoảng âm vực rộng mà không bị gián đoạn khi thay đổi khoảng âm vực từ thấp sang cao và ngược lại, đặc biệt trên các màn hình cảm ứng nhỏ, như trên các điện thoại thông minh cầm tay có màn hình cảm ứng.



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế là nhạc cụ dây ảo và cách chơi nhạc cụ này trên thiết bị di động nhằm giúp cho người dùng có thể chơi nhạc cụ dây ảo trên thiết bị di động có kích thước bé theo cách tương tự như cách thức họ chơi nhạc cụ thật.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi các thiết bị di động, như điện thoại di động, máy tính bảng, dần trở nên phổ biến thì việc xây dựng các ứng dụng đáp ứng nhu cầu giải trí của người dùng thiết bị di động ngày càng phát triển. Một trong các ứng dụng giải trí được phát triển trên thiết bị di động là các nhạc cụ ảo như: nhạc cụ ảo chơi bằng cách thổi trong bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US 7394012 B2, hay ứng dụng chơi nhạc ghi ta ảo trong công bố đơn sáng chế Hàn Quốc số KR 20090091263 A.

Trong số các ứng dụng trên thiết bị di động liên quan đến nhạc cụ dây ảo có một số phần mềm hỗ trợ cho người tập chơi nhạc như bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US 7910818 B2 hay công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2011146477 A1. US 7910818 B2 giới thiệu phần mềm hướng dẫn người tập chơi nhạc cụ dây các vị trí cần nhấn trên dây đàn thông qua trò chơi với các vật di chuyển thẳng góc từ trên xuống hướng tới các đoạn dây đàn ghi ta cần nhấn được đánh dấu sẵn trên màn hình. Thời gian rơi xuống của các vật này cho đến khi trùng với vị trí đánh dấu ở trên màn hình tương ứng với thời gian phát ra các nốt nhạc cần chơi. Trong khi đó, phần mềm hướng dẫn người tập chơi nhạc cụ dây trong công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2011146477 A1 có các ô chỉ số thứ tự của phím cần nhấn vào chạy dọc theo dây đàn. Nốt nhạc trong ô này cần được chơi khi ô đi đến khu vực đích ở cuối màn hình.

Đối với những người đã biết chơi nhạc cụ dây thì có các ứng dụng trên thiết bị di động cho phép người dùng biểu diễn những bài nhạc cài đặt sẵn trong thiết bị hoặc tự chơi các giai điệu riêng. Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US 7196260 B2 cho phép người dùng chơi nhạc cụ dây ảo trên thiết bị di động bằng cách nhấn vào các phím sẵn

có trên bàn phím của thiết bị di động. Trong khi đó, công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2009091543 A1 và US 2010287471 A1 hiển thị các đoạn dây đàn và các phím của nhạc cụ dây trên màn hình cảm ứng cho phép người dùng nhấn vào các đoạn dây đàn ứng với các phím tương tự như khi nhấn vào dây đàn tại các phím khác nhau khi chơi nhạc cụ dây thật. Phỏng theo cách đánh nhạc cụ dây thông thường, trong tài liệu US 2010287471 A1, âm thanh của nốt nhạc chỉ được phát ra khi cảm biến gắn trên thiết bị di động phát ra tín hiệu xác định có động tác gảy dây đàn hay không. Trong tài liệu US 2009091543 A1, âm thanh được phát ra khi nhận được tín hiệu nhấn trên màn hình cảm ứng mà không cần có động tác gảy/kéo dây đàn. Tài liệu US 2009091543 A1 còn sử dụng cảm biến chạm có thể xác định được lực, tốc độ,... của ngón tay chạm để tạo nên các hiệu ứng phụ khi chơi nhạc cụ ảo này.

Trong các ứng dụng chơi nhạc trình bày ở trên, việc chơi nhạc bị giới hạn bởi số lượng nút nhấn hoặc số lượng đoạn dây đàn và phím đàn được hiển thị trên màn hình của thiết bị di động. Để cải thiện điều này, một số ứng dụng chơi nhạc cụ ảo thể hiện trên màn hình cảm ứng của thiết bị di động có cơ chế để dịch chuyển phần hiển thị của nhạc cụ trên màn hình dọc theo chiều dài dây. Chẳng hạn như, công bố đơn đăng ký sáng chế Hàn Quốc số KR 20100136384 A, thiết bị di động được nối không dây với một phần thân chính để phát nhạc tương ứng khi người dùng nhấn vào màn hình cảm ứng của thiết bị di động. Khi người dùng dịch chuyển thiết bị di động, khoảng cách giữa thiết bị di động và phần thân chính được đo để xác định khoảng dịch chuyển tương ứng của phần nhạc cụ được hiển thị trên màn hình của thiết bị di động. Trong công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2011005367 A1, đàn ghi ta ảo trên thiết bị di động được đề xuất với các đoạn dây đàn hiển thị trên màn hình cảm ứng có thể thay đổi theo chuyển động theo phương ngang của tay người dùng nhờ vào cảm biến chuyển động tích hợp trong thiết bị di động.

Không cần đến cảm biến tích hợp vào thiết bị di động hay thiết bị kết nối thêm ở bên ngoài như các công bố sáng chế ở trên, ghi ta ảo trên thiết bị di động được đề xuất

trong sáng chế Hàn Quốc số KR 20110022549 A có phần dây đàn hiển thị trên màn hình cảm ứng của thiết bị di động được dịch chuyển tự động đến đoạn dây đàn cần chơi hiện tại dựa vào dữ liệu về đoạn nhạc đang chơi được lưu sẵn trong thiết bị di động.

Các sáng chế liên quan đến nhạc cụ dây ảo trên thiết bị di động được tìm thấy cho đến nay đã thể hiện những ưu điểm trong việc hỗ trợ người dùng chơi nhạc trên một thiết bị nhỏ gọn theo cách tương tự mà họ chơi trên nhạc cụ thực. Việc phát ra âm thanh tương ứng với nốt nhạc khi nhấn vào một đoạn dây đàn hiển thị trên màn hình cảm ứng mà bỏ đi động tác gảy vào dây đàn giúp người dùng thuận tiện hơn khi phải thao tác trên một diện tích màn hình nhỏ hẹp. Tuy nhiên, yêu cầu tích hợp thêm cảm biến vào thiết bị di động để thực hiện dịch chuyển phần dây đàn được hiển thị trên màn hình trong các sáng chế kể trên khiến cho hệ thống trở nên phức tạp hơn. Việc dịch chuyển phần dây đàn được hiển thị trên màn hình cảm ứng có thể thay đổi trực tiếp bằng cách kéo rê trên màn hình dọc theo dây đàn như ứng dụng Bassist cho iPhone (tham khảo <http://moocowmusic.com/index.html>).

Việc dịch chuyển phần dây đàn hiển thị trên màn hình cảm ứng đã được đề cập ở trên đều được thực hiện dọc theo dây đàn. Điều này thể hiện sự tương tự với việc dịch chuyển các ngón tay dọc theo cần đàn của nhạc cụ dây trong thực tế. Với cách sắp xếp các nốt nhạc lặp lại giữa các dây tương tự như trên các nhạc cụ có dây, thì việc dịch chuyển phần dây đàn hiển thị trên màn hình một khoảng ứng với một phím đàn dọc theo dây đàn thường cung cấp số nốt nhạc mới (nốt nhạc xuất hiện trên màn hình cảm ứng sau khi dịch chuyển và không trùng với các nốt nhạc khác đang được hiển thị) ít hơn số dây đàn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế này là đề xuất một nhạc cụ ảo trên thiết bị có màn hình cảm ứng phỏng theo nhạc cụ dây, trong đó cho phép thực hiện việc di chuyển phần dây đàn hiển thị trên màn hình theo cách thu được nhiều nốt nhạc mới hơn so với các sáng chế đã đề cập ở trên.

Một phần của nhạc cụ ảo được thể hiện ở trên màn hình cảm ứng cho phép người dùng tạo ra các nốt nhạc mong muốn khi nhấn vào các vị trí tương ứng với các nốt nhạc đó trên màn hình cảm ứng. Tuy nhiên, khác với các sáng chế đã trình bày ở phần trên, việc dịch chuyển các đoạn dây đàn trên màn hình không theo phương dọc theo chiều dài dây đàn, mà theo phương vuông góc với các dây đàn. Nhờ vào điểm khác biệt này, việc dịch chuyển một nấc theo phương vuông góc với dây đàn mang lại nhiều nốt nhạc mới hơn so với việc dịch chuyển một nấc dọc theo dây đàn như trong các ứng dụng đề cập ở phần “Tình trạng kỹ thuật của sáng chế”. Ở đây việc dịch chuyển một nấc theo phương vuông góc với dây đàn ứng với khoảng cách dịch chuyển bằng khoảng cách giữa các dây đàn; và việc dịch chuyển một nấc theo phương dọc dây đàn ứng với khoảng cách bằng với chiều dài một phím đàn.

Cách thức dịch chuyển các đoạn dây đàn theo phương vuông góc với dây đàn phù hợp hơn với các màn hình có kích thước nhỏ (ví dụ cỡ trên dưới 10 cm) của thiết bị cầm tay, vì nhu cầu dịch chuyển trên màn hình nhỏ là cao hơn so với nhu cầu dịch chuyển trên các màn hình lớn.

Nhạc cụ ảo trong sáng chế này được xây dựng trên thiết bị có:

- màn hình cảm ứng;
- bộ vi điều khiển;
- loa hoặc kết nối với các thiết bị phát âm thanh khác.

Màn hình cảm ứng này hiển thị các nốt nhạc trên các dây nằm song song với nhau (ứng với các dây trên đàn nhân dây hoặc dây phím trên đàn gõ phím) với hai đặc điểm như sau:

- (i) Mỗi dây có n nốt nhạc (n là số nguyên dương) rút trích ra từ chuỗi lặp vòng 12 nốt nhạc cơ bản C, D $\flat$, D, E $\flat$, E, F, G $\flat$, G, A $\flat$, A, B $\flat$, B, C, D $\flat$, D, E $\flat$, E,...

- (ii) Nốt nhạc thứ nhất ở mỗi dây trùng với nốt nhạc thứ m (m là số nguyên dương và nhỏ hơn hoặc bằng n) của dây liền kề bên dưới hoặc bên trên (nếu tồn tại).

Khi người chơi nhạc cụ ảo nhấn vào màn hình cảm ứng của thiết bị ở vị trí nào trên dây thì bộ vi xử lý sẽ thực hiện ghi nhận vị trí được nhấn và:

- tạo ra âm thanh phù hợp để phát ra loa hoặc truyền ra cho thiết bị phát âm thanh bên ngoài;
- hoặc các thao tác điều khiển hiển thị trên màn hình.

Trong quá trình chơi nhạc, người chơi có thể dịch chuyển vị trí của các dây được hiển thị trên màn hình theo phương vuông góc với các dây. Các dây mới xuất hiện trên màn hình, sau khi dịch chuyển, cũng đảm bảo hai đặc điểm (i) và (ii) vừa trình bày ở trên.

Một phương thức có thể dùng để dịch chuyển vị trí các dây trên màn hình cũng được đề xuất trong sáng chế này. Trong phương thức này, trạng thái mặc định là “khóa”, tức trạng thái mà các dây không thể xê dịch được, để đảm bảo người dùng không vô ý làm dịch chuyển vị trí của các dây được hiển thị. Để dịch chuyển các dây, người dùng cần phải thực hiện một số thao tác nhất định. Các thao tác này được đề xuất để đảm bảo âm thanh được phát ra liên tục trong quá trình dịch chuyển phần hiển thị các dây (một số thao tác cụ thể sẽ được trình bày trong phần “Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên” ở bên dưới). Người dùng có thể biểu diễn một bản nhạc có khoảng âm vực rộng với nhạc cụ này mà không bị gián đoạn khi thay đổi khoảng âm vực từ thấp sang cao và ngược lại. Phương thức dịch chuyển được đề xuất cũng giúp tiết kiệm không gian cho việc hiển thị các thành phần trên màn hình so với việc có thêm các thanh trượt hay nút nhấn để dịch chuyển phần hiển thị này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ biểu diễn cần đàn bass có bốn dây và bốn dây nốt nhạc tương ứng với các nốt nhạc phát ra bởi bốn dây này;

Hình 2 là hình vẽ tổng quan mô tả một phương án bố trí các dây nốt nhạc trên màn hình cảm ứng, trong đó biểu diễn một đoạn các dây nốt nhạc của dây đàn bass;

Hình 3 là hình vẽ tổng quan mô tả bố trí của các dây nốt nhạc trên màn hình cảm ứng sau khi dịch chuyển các dây một nấc theo phương vuông góc với các dây, từ hiển thị ban đầu của màn hình cảm ứng như mô tả trong Hình 2;

Hình 4A là hình vẽ mô tả trạng thái thứ nhất của quá trình dịch chuyển vị trí các dây nốt nhạc;

Hình 4B là hình vẽ mô tả trạng thái thứ hai của quá trình dịch chuyển vị trí các dây nốt nhạc;

Hình 4C là hình vẽ mô tả trạng thái cuối của quá trình dịch chuyển vị trí các dây nốt nhạc;

Hình 5A là hình vẽ tổng quan mô tả một phương án bố trí các nốt của thiết bị chơi nhạc dựa theo Quãng 3 Trưởng và cách đánh Hợp âm Đô trưởng trên thiết bị;

Hình 5B là hình vẽ mô tả cách đánh Hợp âm Đô trưởng đảo 2 và hợp âm Đô thứ đảo 1 với phương án bố trí các nốt của thiết bị chơi nhạc như mô tả trong Hình 5A;

Hình 6A là hình vẽ tổng quan mô tả ý tưởng biểu diễn dây đàn phông theo bàn phím của piano;

Hình 6B là hình vẽ tổng quan mô tả một phương án hiển thị các phím đàn có họa tiết đen - trắng xen kẽ phông theo bàn phím của piano.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với các hình vẽ minh họa kèm theo.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế này, nhạc cụ ảo được xây dựng phỏng theo đàn bass như mô tả trong Hình 1 và Hình 2.

Trên Hình 1, cần đàn bass 10 bao gồm bốn dây đàn 11, 12, 13, và 14. Dọc theo cần đàn bass 10 có các gờ 15 song song với nhau tạo thành các phím 16 ở giữa mỗi cặp gờ liền kề nhau. Trong Hình 1, đầu của đàn bass (không được hiển thị trên Hình 1) nằm ở bên trái. Khi gảy lần lượt vào các dây đàn 11, 12, 13, 14 mà không nhấn vào bất kỳ vị trí nào trên dây đàn thì các âm thanh được tạo ra tương ứng với các nốt nhạc Mi (E), La (A), Rê (D), Sol (G). Trong bốn nốt nhạc này, nốt Mi (E) và La (A) thuộc quãng tám thứ nhất trong khi nốt Rê (D) và Sol (G) thuộc quãng tám thứ hai. Khi gảy dây đàn mà có nhấn vào dây đàn đó tại các vị trí ứng với các phím khác nhau sẽ tạo thành các nốt nhạc có cao độ khác nhau. Vị trí phím được ấn vào càng xa đầu đàn bass thì cao độ của nốt nhạc tăng lên. Cụ thể là, khi dịch chuyển vị trí nhấn dây đàn về phía bên phải cần đàn 10 một khoảng bằng một phím đàn thì nốt nhạc mới cao hơn nốt nhạc cũ nửa cung. Như vậy, mỗi dây đàn bass 11, 12, 13, 14 có thể tạo ra các nốt nhạc tương ứng với bốn dãy nốt nhạc 11K, 12K, 13K, 14K. Các dãy nốt nhạc này 11K-14K bắt đầu bằng các nốt Mi (E), La (A), Rê (D), Sol (G) và có mỗi nốt nhạc cao hơn nốt nhạc liền kề bên trái nửa cung.

Các dãy nốt nhạc 11K-14K có các đặc điểm như sau:

- (i) Các dãy nốt nhạc 11K-14K có cùng đặc điểm là mỗi dãy nốt nhạc đều được tạo thành từ việc lặp xoay vòng 12 nốt nhạc cơ bản Đô, Rê giáng, Rê, Mi giáng, Mi, Fa, Sol giáng, Sol, La giáng, La, Si giáng, Si (C, D $\flat$, D, E $\flat$, E, F, G $\flat$, G, A $\flat$, A, B $\flat$, B).
- (ii) Nốt nhạc thứ nhất (nốt nhạc ngoài cùng bên trái) ở mỗi dãy nốt nhạc trùng với nốt nhạc thứ sáu của dãy nốt nhạc liền kề bên dưới (nếu tồn tại).

Dựa vào các đặc điểm (i) và (ii) nêu trên, một nhạc cụ ảo mô phỏng theo đàn bass được xây dựng trên thiết bị di động 20 như biểu diễn trên Hình 2. Thiết bị di động 20 có màn hình cảm ứng 21 cho phép hiển thị các nốt nhạc ứng với một đoạn trên cần đàn bass. Trên màn hình 21 có hiển thị bốn dãy nốt nhạc nằm song song với phương ngang. Các dãy nốt nhạc là một đoạn bảy nốt nhạc rút trích ra từ chuỗi lặp vòng 12 nốt nhạc cơ bản C, D $\flat$, D, E $\flat$, E, F, G $\flat$, G, A $\flat$, A, B $\flat$, B, C, D $\flat$, D, E $\flat$, E,... . Nốt nhạc đầu tiên trong mỗi dãy nốt nhạc trùng với nốt nhạc thứ sáu trong dãy nốt nhạc liền kề bên dưới.

Trên Hình 2, nốt nhạc thấp nhất được phát ra là nốt Mi trầm (E1), nốt thấp nhất của đàn bass bốn dây. Trong cùng một dãy nốt nhạc, mỗi nốt nhạc có cao độ thấp hơn nốt nhạc liền kề bên phải là nửa cung. Tại mỗi thời điểm, nếu có nhiều nốt nhạc được nhấn ở trên cùng một dãy nốt nhạc, và màn hình cảm ứng hỗ trợ cảm ứng đa điểm cho phép ghi nhận tất cả các vị trí nhấn này, thì nốt nhạc có cao độ thấp nhất (xa nhất về phía bên trái trên Hình 2) sẽ được phát ra. Ví dụ như, trên dãy nốt nhạc dưới cùng (bắt đầu bằng nốt E) có 2 nốt nhạc F và G được nhấn thì âm thanh phát ra sẽ tương ứng với nốt F. Tại một thời điểm, nếu nhiều nốt nhạc thuộc các dãy nốt nhạc khác nhau trên màn hình 21 được nhấn thì hợp âm sẽ được phát ra. Trong hợp âm này sẽ bao gồm các nốt nhạc có cao độ cao nhất được nhấn trên mỗi dãy nốt nhạc.

Do kích thước của màn hình 21 bị giới hạn nên các nốt nhạc hiển thị trên màn hình không thể hiện hết các nốt nhạc của đàn bass. Để thay đổi âm vực của các nốt nhạc hiển thị trên màn hình cảm ứng của thiết bị di động, người dùng có thể dịch chuyển vị trí của các dãy nốt nhạc được hiển thị trên màn hình theo phương vuông góc với các dãy, như trên Hình 3. Các dãy nốt nhạc mới xuất hiện trên màn hình cũng đảm bảo hai đặc điểm (i) và (ii) đã nêu ở trên. Ví dụ như, từ màn hình hiển thị các nốt nhạc trong Hình 2, người dùng dịch chuyển hướng lên trên theo phương thẳng đứng một dãy nốt nhạc thì dãy nốt nhạc dưới cùng (E, F, G $\flat$, G, A $\flat$, A, B $\flat$) sẽ biến mất khỏi màn hình hiển thị (được hiển thị bằng nét đứt trong Hình 3). Một dãy nốt nhạc mới xuất hiện

ở phía trên cùng của màn hình 21 (C, D ♭, D, E ♭, E, F, G ♭) với nốt bắt đầu (C) trùng với nốt thứ sáu của dãy nốt nhạc liền kề bên dưới (Hình 3).

Một phương thức dịch chuyển vị trí các dãy nốt nhạc trên màn hình hiển thị 21 được mô tả trong các từ Hình 4A đến Hình 4C. Ở trạng thái mặc định, phần hiển thị các nốt nhạc trên màn hình 21 được “khóa”, tức trạng thái mà các nốt nhạc không thể xê dịch được, để đảm bảo người dùng không vô ý làm dịch chuyển vị trí của các dãy nốt nhạc được hiển thị. Để thay đổi phần hiển thị trên màn hình 21, người dùng cần phải thực hiện các thao tác gồm ba bước như sau:

- i. Bước 1 được minh họa trên Hình 4A. Người dùng “mở khóa” phần hiển thị của màn hình bằng cách nhấn vào hai hay nhiều vị trí trên cùng một dãy nốt nhạc trong số các dãy nốt nhạc đang được hiển thị trên màn hình hoặc hai hay nhiều vị trí nhấn cùng nằm giữa hai dãy nốt nhạc liền kề. Việc “mở khóa” phần hiển thị của màn hình cũng có thể có thêm điều kiện là trạng thái nhấn nhiều vị trí ở trên một dãy nốt nhạc hoặc nằm giữa hai dãy nốt nhạc liền kề phải lâu hơn một ngưỡng thời gian $t_{\text{mở}}$ nhất định, ví dụ 200 mili giây. Việc “mở khóa” thành công được phản hồi đến người dùng thông qua phản hồi thị giác, ví dụ như bằng việc xuất hiện một đường ngang 29 vạch qua các vị trí đang được nhấn vào.
- ii. Bước 2 được minh họa bởi Hình 4B. Người dùng kéo rê các đầu ngón tay trên màn hình cảm ứng theo phương thẳng đứng, vuông góc với các dãy nốt nhạc (hoặc sai lệch một góc dưới một ngưỡng α với phương vuông góc, với α có thể lấy giá trị ví dụ 20 độ), theo hướng đi lên hoặc đi xuống, để hiển thị các dãy nốt nhạc có cao độ thấp hơn hoặc cao hơn tương ứng. Khoảng cách dịch chuyển của các dãy nốt nhạc hiển thị trên màn hình 21 có thể không bằng khoảng cách dịch chuyển trung bình của các ngón tay trên màn hình cảm ứng 21 mà được xác định theo một công thức xác định sẵn. Chẳng hạn như, khoảng cách dịch chuyển của các dãy nốt nhạc hiển thị trên màn hình 21 được tính bằng tích của khoảng cách dịch chuyển trung bình của các ngón tay trên màn hình cảm ứng 21 và hệ số tỷ lệ

k định sẵn. Khoảng cách dịch chuyển trung bình của các ngón tay trên màn hình cảm ứng được thể hiện bằng khoảng cách dịch chuyển của đường vạch ngang 29.

- iii. Bước 3 được minh họa bởi Hình 4C. Nhấc các ngón tay ra khỏi màn hình cảm ứng 21 khi các dãy nốt nhạc mong muốn đã được hiển thị trên màn hình. Lúc này, phần hiển thị trên màn hình 21 sẽ tiếp tục được dịch chuyển theo chiều đang dịch chuyển, hoặc theo chiều ngược lại, cho đến khi các dãy nốt nhạc được hiển thị ở các vị trí định sẵn nằm gần chúng nhất trên màn hình 21. Trên màn hình 21 có bốn vị trí định sẵn cho bốn dãy, đảm bảo cho khi các dãy nằm vào các vị trí này thì chúng được hiển thị đầy đủ. Sau đó, phần hiển thị trên màn hình 21 được tự động “khóa” lại. Hình 4C cho thấy trạng thái cuối của di chuyển hai nấc, trong đó phía trên cùng của màn hình 21 xuất hiện hai dãy nốt nhạc mới (dãy B, C, ..., E, F và dãy G ♭, G, ..., B, C).

Trong quá trình dịch chuyển vị trí của các dãy nốt nhạc như trình bày ở trên, bản nhạc vẫn được chơi một cách liên tục mà không bị gián đoạn bởi quá trình dịch chuyển của các dãy nốt nhạc trên màn hình. Ngoài ra, không cần hiển thị nút hoặc thanh trượt trên màn hình để phục vụ cho việc di chuyển các dãy nốt nhạc, giúp tiết kiệm không gian hiển thị trên màn hình nhỏ.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất một nhạc cụ ảo trên thiết bị di động (chẳng hạn như điện thoại di động thông minh có màn hình cảm ứng, loa và bộ vi điều khiển) được xây dựng dựa theo Quãng 3 Trưởng như mô tả trong Hình 5A. Thiết bị di động 30 có màn hình hiển thị 31 cho phép hiển thị các nốt nhạc theo từng dãy với hai đặc điểm như sau:

- (iii) Các dãy nốt nhạc là một đoạn bảy nốt nhạc rút trích ra từ chuỗi lặp vòng 12 nốt nhạc cơ bản C, D ♭, D, E ♭, E, F, G ♭, G, A ♭, A, B ♭, B, C, D ♭, D, E ♭, E,...;

- (iv) Nốt nhạc thứ nhất (nốt nhạc ngoài cùng bên trái) ở mỗi dãy nốt nhạc trùng với nốt nhạc thứ năm của dãy nốt nhạc liền kề bên dưới (nếu tồn tại).

Khi màn hình 31 được nhấn vào ở vị trí nào thì âm thanh của nốt nhạc tương ứng ở vị trí đó trên màn hình được phát ra loa (không hiển thị trên hình) của thiết bị di động 30; đồng thời, một hình ảnh hỗ trợ báo cho người dùng biết nốt nhạc đã được phát ra loa thành công cũng được hiển thị ra; hình ảnh hỗ trợ này có thể là một hình sóng âm xuất hiện trên nốt nhạc. Trong cùng một dãy nốt nhạc, âm thanh do mỗi nốt nhạc phát ra có cao độ thấp hơn âm thanh của nốt nhạc liền kề bên phải là nửa cung. Tại mỗi thời điểm, nếu có nhiều nốt nhạc được nhấn ở trên cùng một dãy nốt nhạc thì nốt nhạc có cao độ cao nhất (xa nhất về phía bên phải trên Hình 5A) sẽ được phát ra. Tại một thời điểm, nếu nhiều nốt nhạc thuộc các dãy nốt nhạc khác nhau trên màn hình 31 được nhấn thì hợp âm sẽ được phát ra. Trong hợp âm này sẽ bao gồm các nốt nhạc có cao độ cao nhất được nhấn trên mỗi dãy nốt nhạc.

Trong phương án này của sáng chế, phần hiển thị các dãy nốt nhạc trên màn hình 31 có thể dịch chuyển theo phương thẳng đứng bằng phương thức tương tự như phương thức dịch chuyển đã được mô tả ở trên trong phương án thứ nhất của sáng chế.

Việc sắp xếp các dãy nốt nhạc theo Quãng 3 Trưởng có ưu điểm hơn sắp xếp các dãy nốt nhạc dựa theo đàn bass hay các nhạc cụ dây khác ở chỗ: tất cả các hợp âm Trưởng và Thứ dưới dạng hợp âm thuận, hợp âm đảo 1, hợp âm đảo 2 đều có thể đánh trên nhạc cụ ảo này trong khoảng hai phím đàn liền kề nhau. Việc đánh các hợp âm trong khoảng hai phím đàn liền kề giúp cho người sử dụng dễ dàng thao tác hơn so với việc đánh hợp âm trong ba hay bốn phím đàn liền kề xảy ra đối với nhạc cụ ảo có các dãy nốt nhạc được sắp xếp phỏng theo đàn bass hay các nhạc cụ dây khác. Cụ thể là, các hợp âm Trưởng và Thứ dưới dạng hợp âm thuận, hợp âm đảo một, hợp âm đảo hai đều có thể đánh trên nhạc cụ ảo này trong khoảng hai phím đàn liền kề nhau.

Các Hình 5A và Hình 5B thể hiện một ví dụ cho ưu điểm nêu trên. Hợp âm Đô Trưởng và Đô Thứ dưới dạng hợp âm thuận, hợp âm đảo một, hợp âm đảo hai đều có thể đánh trên nhạc cụ ảo này trong khoảng hai phím đàn liên kề nhau nằm giữa hai đường đứt nét 32 và 33 trên các Hình 5A-5B. Hình 5A biểu diễn cách đánh hợp âm 34 Đô Trưởng (gồm ba nốt theo thứ tự C, E, G) và Hình 5B biểu diễn cách đánh hợp âm 35 Đô Thứ đảo 1 (gồm ba nốt theo thứ tự E $\flat$, G, C) và hợp âm 36 Đô Trưởng đảo 2 (gồm ba nốt theo thứ tự G, C, E) trên nhạc cụ ảo của phương án sáng chế này.

Để tạo ra giao diện thân thiện và dễ thao tác đối với người chơi, các nhạc cụ ảo được mô tả trong các phương án thiết kế trên của sáng chế có thể có các biến thể khác trong cách hiển thị các dãy nốt nhạc. Chẳng hạn như, các phím đen-trắng 60 của đàn piano như mô tả trong Hình 6A có thể được mô phỏng bằng biến thể 40 của nhạc cụ ảo 30 ở trên Hình 6B. Theo đó, các đoạn dây đàn sẽ được chia thành những khoảng đều nhau ứng với từng phím đàn; trong đó, đoạn chia ứng với các nốt giáng (ví dụ như nốt 52) được tô màu đen còn các đoạn chia ứng với các nốt thường (ví dụ như nốt 51) được tô màu trắng. Nguyên tắc này được sử dụng để hiển thị các dãy nốt nhạc trên màn hình 41 của thiết bị di động 40 trên Hình 6B. Tương tự như đối với đàn piano, các nốt nhạc trên màn hình 41 có thể được xác định dựa trên nhóm ba nốt đen cách đều nhau hoặc nhóm hai nốt đen cách đều nhau. Ví dụ, ở dãy nốt nhạc dưới cùng có ba nốt đen 54, 55, 56 cách đều nhau nên dãy nốt nhạc này có nốt Fa (F) là nốt nhạc đầu tiên rồi đến các nốt G $\flat$, G, A $\flat$, A, B $\flat$, B. Thêm vào đó, để dễ dàng cho người dùng xác định các nốt nhạc thuộc quãng tám nào, các nốt Đô (C) 57 có thể được đánh dấu thêm một số vạch ở giữa đoạn chia để phân biệt mỗi nốt Đô thuộc quãng tám thứ mấy.

Ngoài ra, người dùng có thể lựa chọn các phương án khác nhau về hình thức hiển thị và cách sắp xếp của các nốt nhạc, trên cùng một thiết bị, để phù hợp với yêu cầu người dùng ở những thời điểm khác nhau.

Dựa vào nguyên lý được mô tả ở trong sáng chế này, các nhạc cụ ảo tương tự có thể được tạo thành mà không chỉ giới hạn bởi các phương án đề xuất trên đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Nhạc cụ ảo phỏng theo nhạc cụ dây bao gồm:

ít nhất một màn hình cảm ứng hỗ trợ đa điểm;

ít nhất một loa hoặc thiết bị kết nối đến thiết bị phát âm thanh khác ở bên ngoài;

ít nhất một bộ vi điều khiển được cấu hình để tương tác với màn hình cảm ứng và gửi tín hiệu âm thanh đến loa hoặc thiết bị kết nối, trong đó có bộ nhớ ghi chương trình điều khiển thực hiện các hoạt động:

gửi tín hiệu điều khiển đến màn hình cảm ứng để hiển thị các dây gồm n nốt nhạc (n là số nguyên dương), nằm song song với nhau, thỏa mãn:

các nốt nhạc trên một dây ứng với âm thanh có tần số cơ bản tăng dần dọc theo một chiều nhất định của dây; và chiều tăng này là giống nhau trên các dây;

nốt nhạc thứ nhất ở mỗi dây nốt nhạc trùng với nốt nhạc thứ m (m là số nguyên dương và nhỏ hơn hoặc bằng n) của dây nốt nhạc liền kề bên dưới (nếu tồn tại), hoặc nốt nhạc thứ nhất ở mỗi dây nốt nhạc trùng với nốt nhạc thứ m (m là số nguyên dương và nhỏ hơn hoặc bằng n) của dây nốt nhạc liền kề bên trên (nếu tồn tại).

nhận tín hiệu từ màn hình cảm ứng và xác định trạng thái, vị trí và số điểm chạm trên màn hình, từ đó xác định xem trạng thái chạm hiện tại trên màn hình tương ứng với trạng thái nào sau đây:

nếu trạng thái được xác định là trạng thái chơi một hay một số nốt nhạc thì gửi tín hiệu đến âm thanh tương ứng với các nốt nhạc đó đến loa hoặc thiết bị kết nối;

nếu trạng thái được xác định là trạng thái dịch chuyển màn hình theo phương vuông góc với các dây nốt nhạc thì gửi tín hiệu hiển thị

mới đến màn hình cảm ứng tùy theo hướng dịch chuyển của các vị trí chạm trên màn hình, trong đó sự dịch chuyển có thể làm mất đi một hoặc nhiều dãy nốt nhạc được hiển thị trên màn hình trước đó và làm xuất hiện các dãy nốt nhạc mới thế chỗ cho các dãy nốt nhạc mất đi, sao cho các dãy nốt nhạc được hiển thị sau khi dịch chuyển vẫn thỏa mãn các điều kiện trên;

trong đó bộ vi điều khiển thực hiện việc dịch chuyển phân hiển thị của các dãy nốt nhạc trên màn hình cảm ứng theo quy trình sau:

khi nhận được tín hiệu nhấn lên hai, hay nhiều vị trí trên cùng một dãy nốt nhạc trong số các dãy nốt nhạc đang được hiển thị trên màn hình hoặc hai hay nhiều vị trí nhấn cùng nằm giữa các dãy nốt nhạc, bộ vi điều khiển chuyển sang trạng thái sẵn sàng thực hiện bước tiếp theo dưới đây; việc chuyển sang trạng thái sẵn sàng này cũng có thể có thêm điều kiện là tín hiệu nhấn nhiều vị trí ở trên một dãy nốt nhạc hoặc nằm giữa các dãy nốt nhạc phải lâu hơn một ngưỡng thời gian $t_{mở}$ nhất định;

bộ vi điều khiển kiểm tra xem liệu tín hiệu nhấn có kéo rê theo phương vuông góc (hoặc sai lệch một góc dưới một ngưỡng α với phương vuông góc) với các dãy nốt nhạc; nếu có thì gửi tín hiệu điều khiển tới màn hình để hiển thị lại các dãy nốt nhạc, sao cho giữa các khung hình liên tiếp thì các dãy nốt nhạc dịch chuyển theo phương di chuyển của tín hiệu nhấn, với tốc độ dịch chuyển của dãy nốt nhạc phụ thuộc vào tốc độ di chuyển của tín hiệu nhấn theo một công thức nhất định; trong quá trình dịch chuyển nếu có dãy nốt nhạc đi ra khỏi khung hình ở một phía thì có dãy nốt nhạc mới đi vào khung hình ở phía kia, theo cùng phương và cùng vận tốc di chuyển, luôn đảm bảo các dãy nốt nhạc được hiển thị thỏa mãn điều kiện trên;

bộ vi điều khiển kiểm tra xem liệu tín hiệu nhấn có ngừng kéo rê; nếu ngừng thì gửi tín hiệu điều khiển tới màn hình để hiển thị lại các dãy nốt nhạc, sao

cho giữa các khung hình liên tiếp thì các dây nốt nhạc dịch chuyển tới các vị trí định sẵn trên màn hình gần nhất với chúng, và dừng lại ở các vị trí đó.

2. Nhạc cụ ảo phỏng theo nhạc cụ dây theo điểm 1, trong đó các nốt nhạc được hiển thị trên màn hình cảm ứng theo từng dãy với đặc điểm như sau:

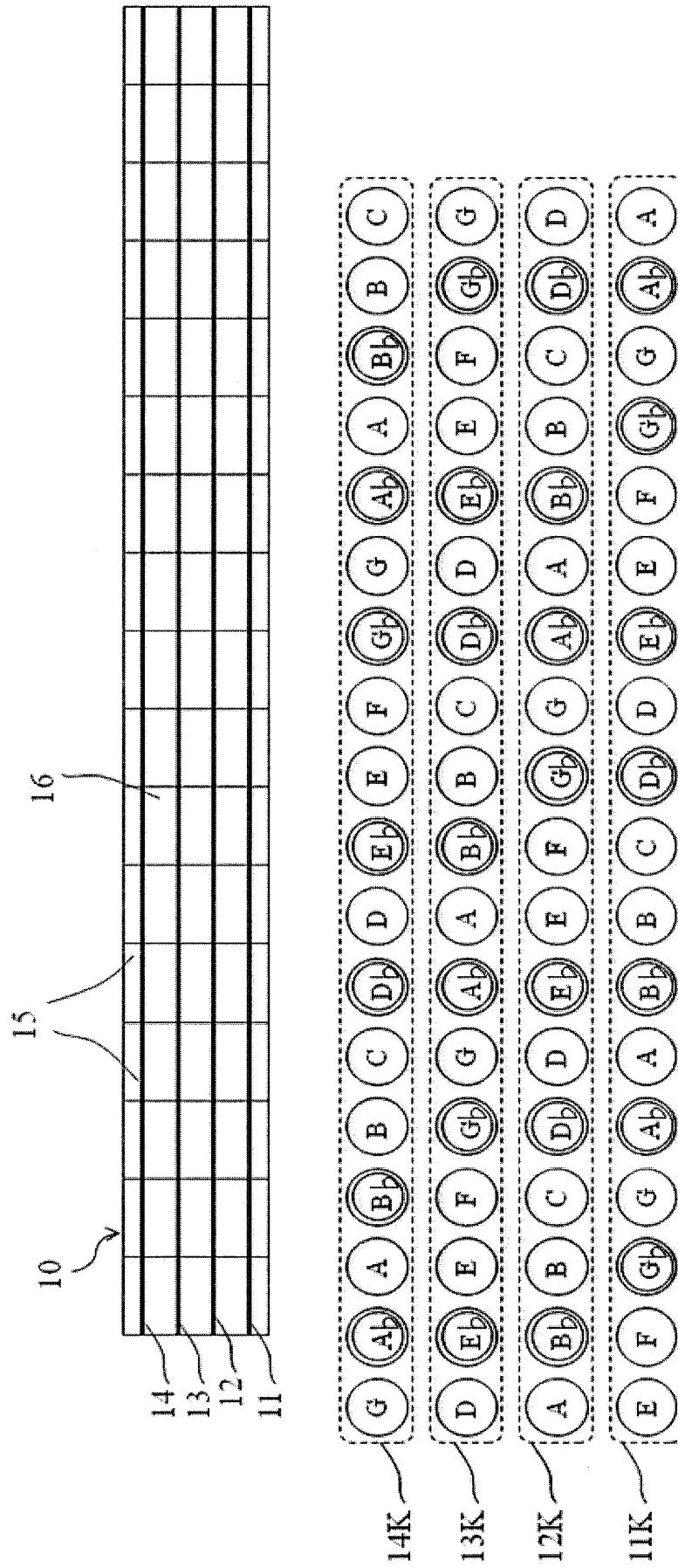
các dãy nốt nhạc là một đoạn gồm n nốt nhạc (n là số nguyên dương) rút trích ra từ chuỗi lặp vòng 12 nốt nhạc cơ bản C, D $\flat$, D, E $\flat$, E, F, G $\flat$, G, A $\flat$, A, B $\flat$, B, C, D $\flat$, D, E $\flat$, E,... và âm thanh tương ứng phát ra của hai nốt nhạc liền kề trên cùng một dãy nốt nhạc cách nhau nửa cung;

3. Nhạc cụ ảo phỏng theo nhạc cụ dây theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó $n = 7$ và $m = 5$.

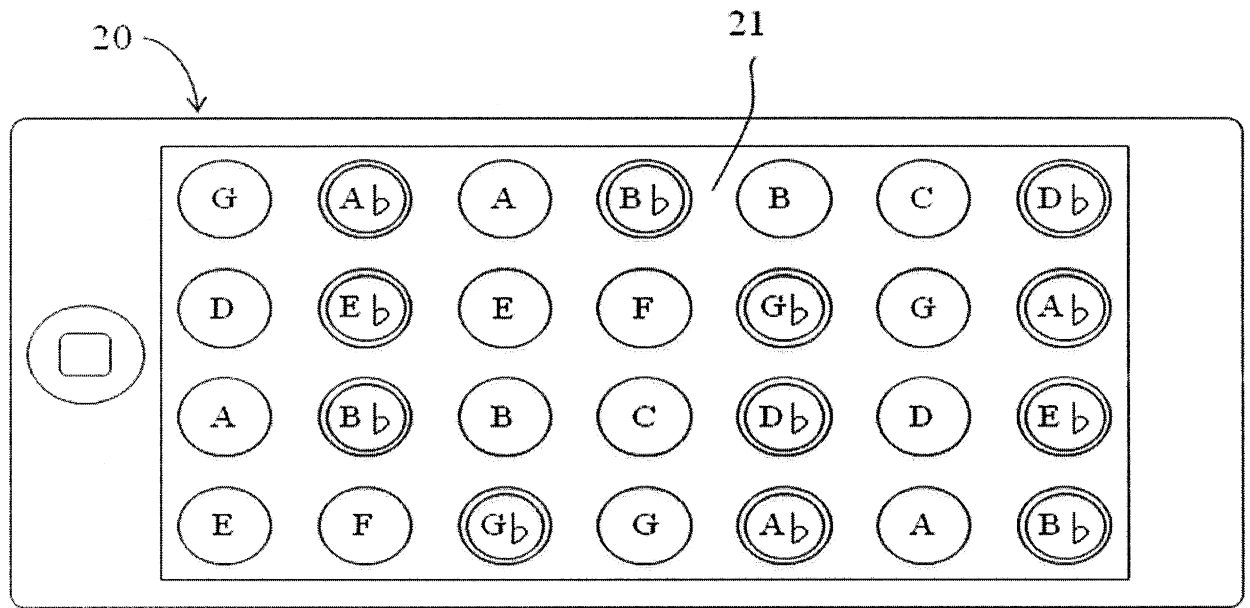
4. Nhạc cụ ảo phỏng theo nhạc cụ dây theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi nốt nhạc được hiển thị bằng một đoạn dây màu, và màu sắc của dây phụ thuộc vào nốt nhạc theo một quy tắc nhất định có liên hệ với các quy tắc trong âm nhạc để người dùng có thể nhận biết được các nốt nhạc mà không cần có ký hiệu chữ biểu diễn cho nốt nhạc đó.

5. Nhạc cụ ảo phỏng theo nhạc cụ dây theo điểm 4, trong đó quy tắc xác định màu cho các nốt nhạc có tính chất tương tự như quy tắc xác định màu của bàn phím piano; hơn nữa, các đoạn dây biểu diễn nốt C có thêm các vạch, với số vạch cho biết nốt C thuộc quãng tám nào.

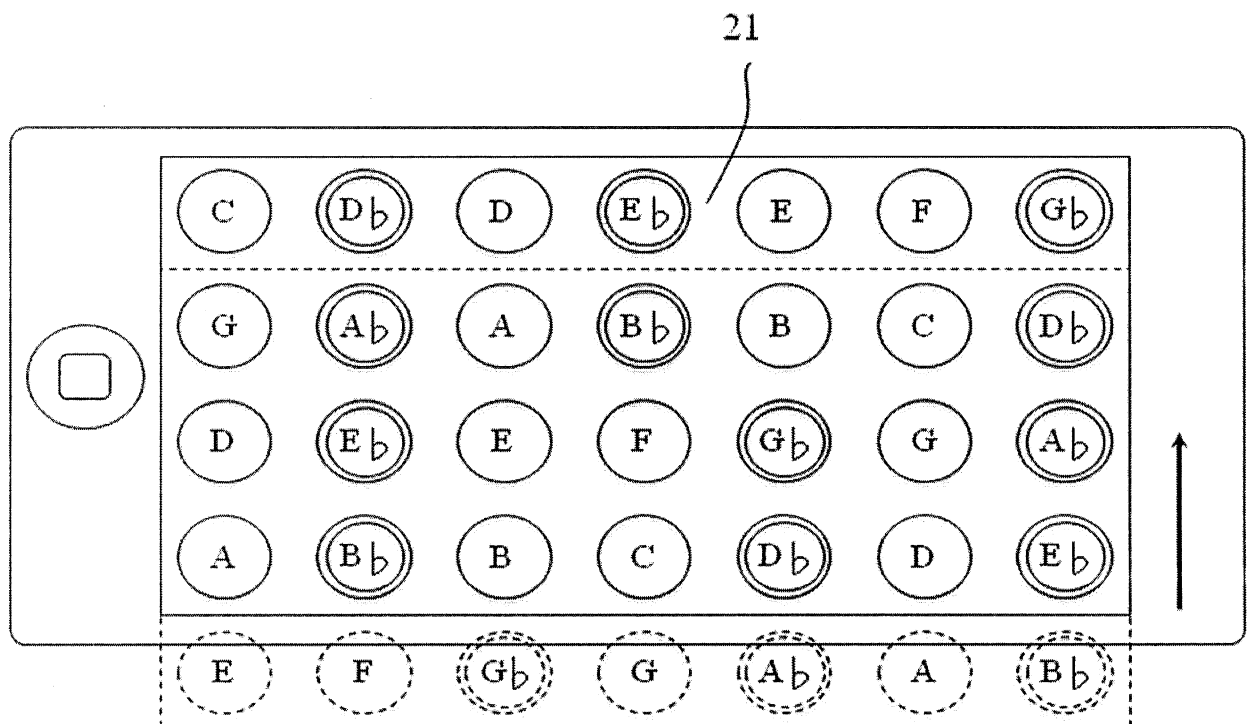
Hình 1



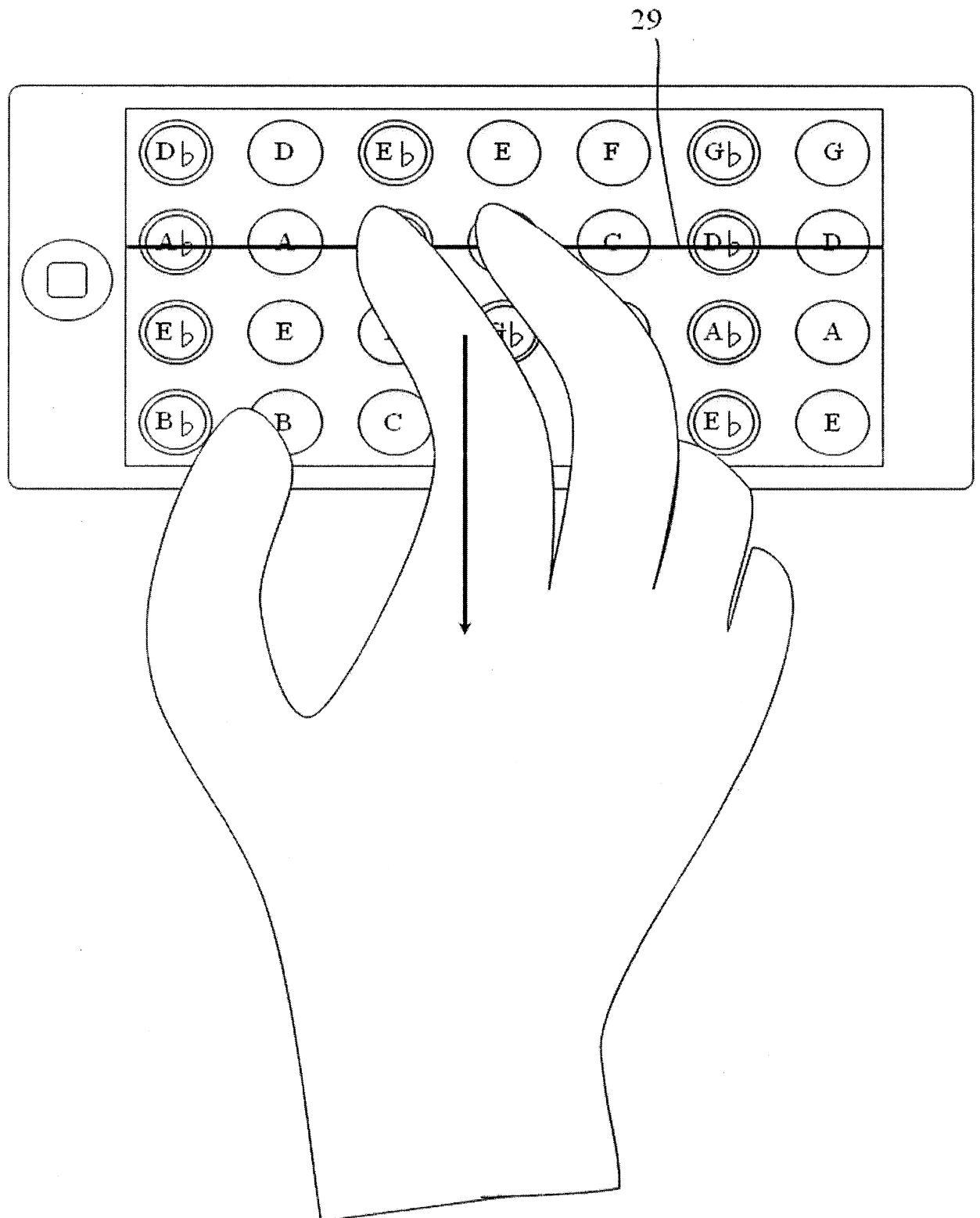
Hình 2



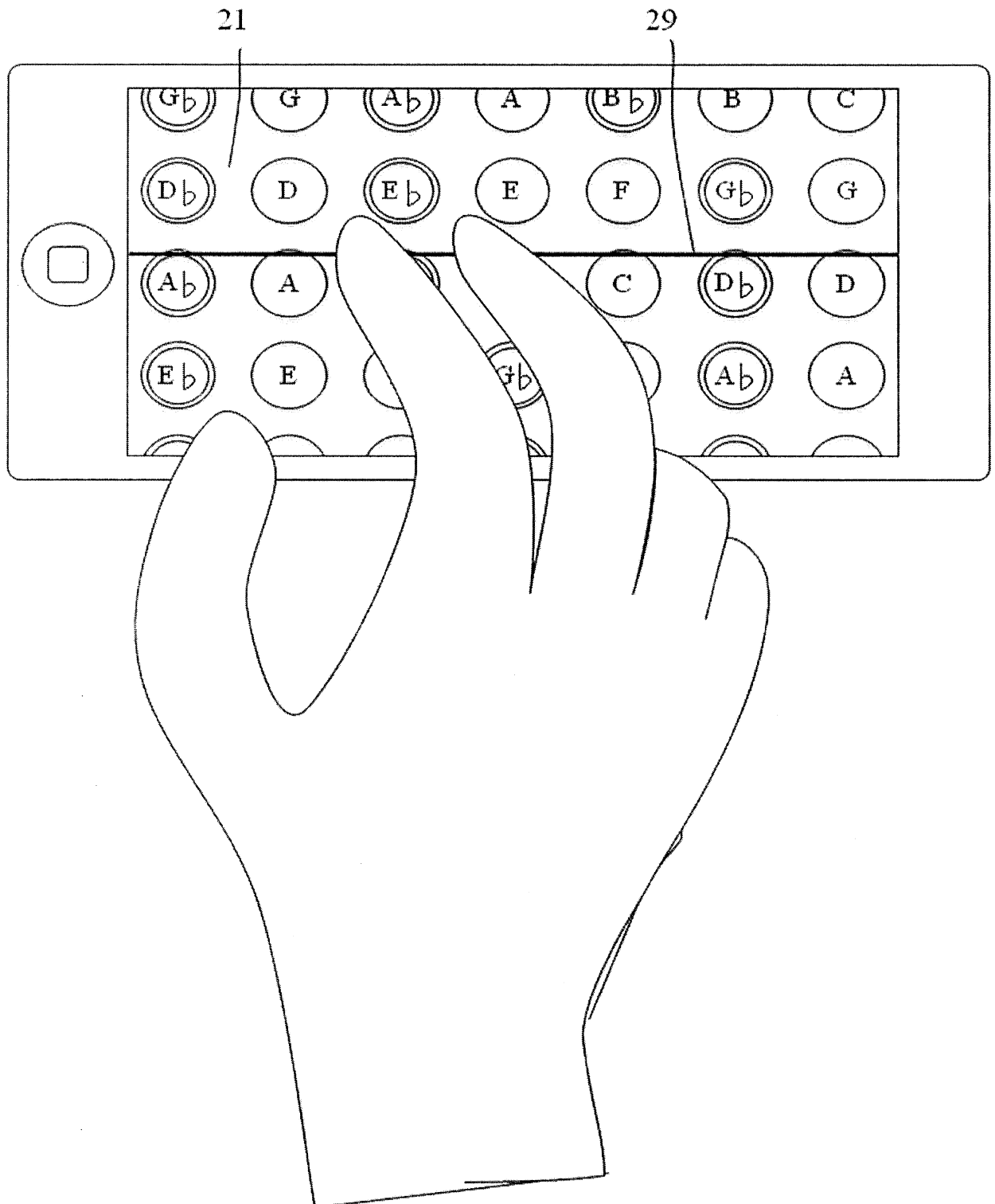
Hình 3



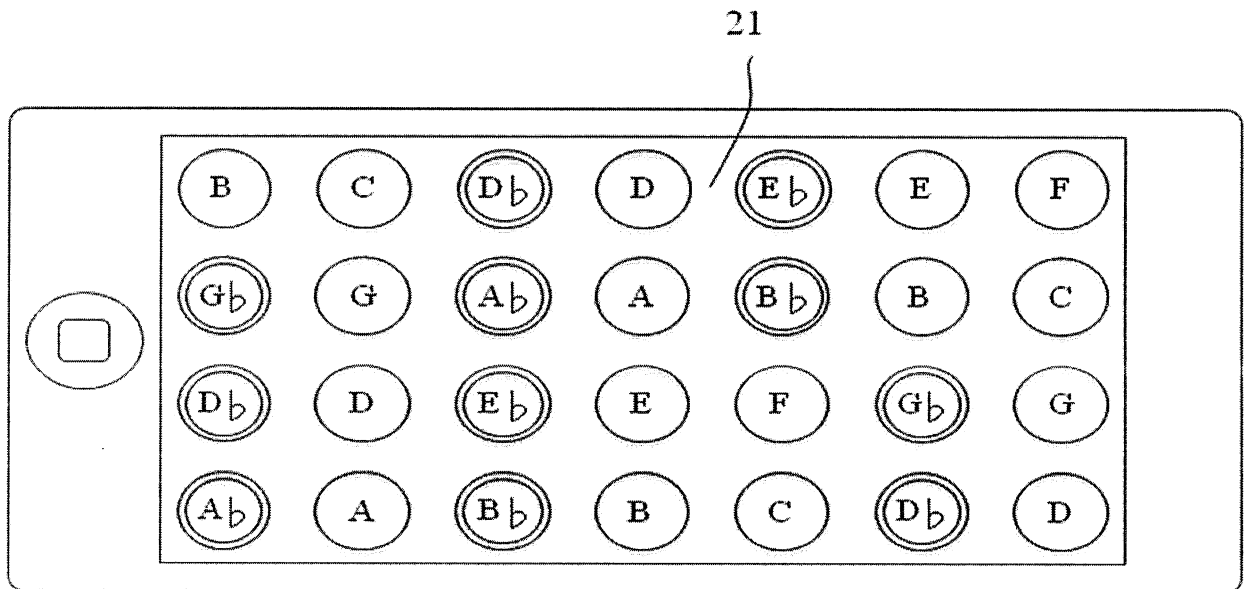
Hình 4A



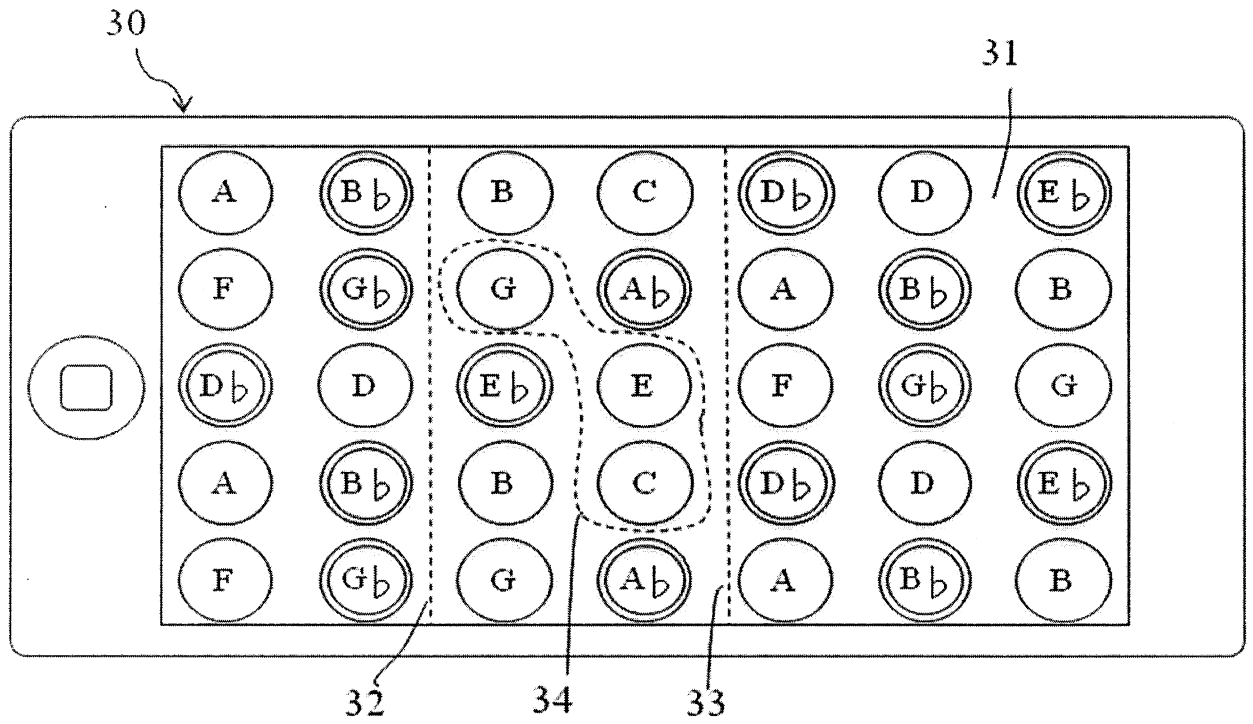
Hình 4B



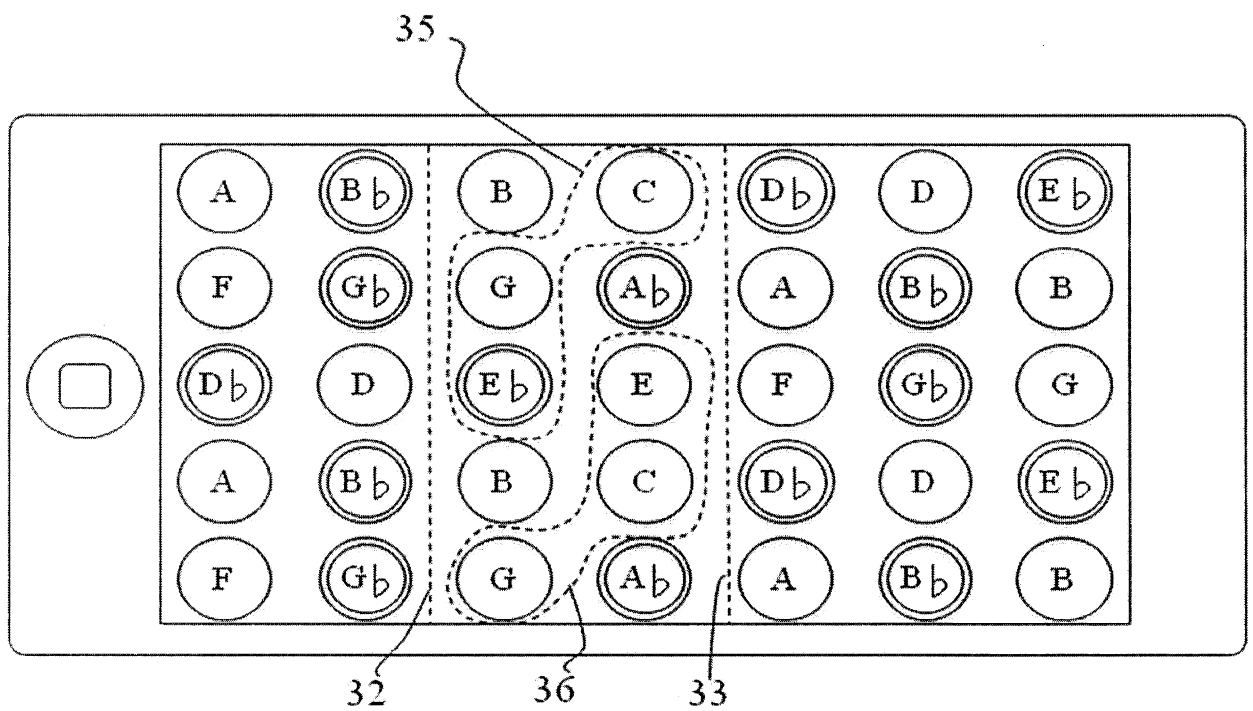
Hình 4C



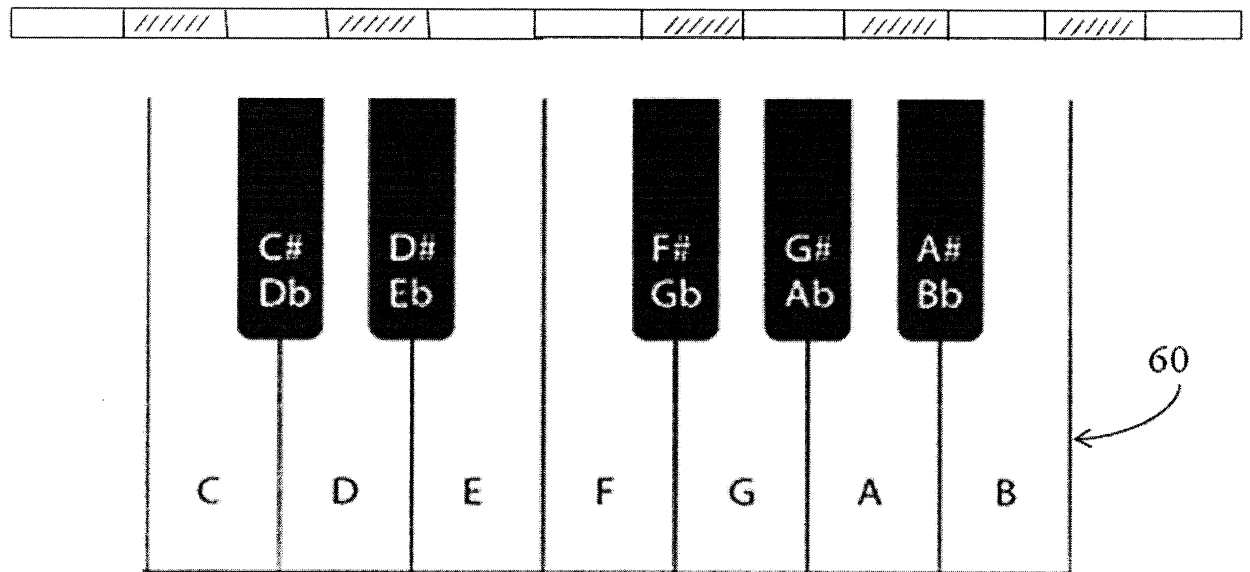
Hình 5A



Hình 5B



Hình 6A



Hình 6B

