



(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)



1-0033231

(51)⁸ H02K 33/00; G05D 19/02

(13) B

(21) 1-2018-03731

(22) 23/08/2018

(30) 10-2017-0107772 25/08/2017 KR

(45) 25/09/2022 414

(43) 25/03/2019 372A

(73) Mplus Co., Ltd. (KR)

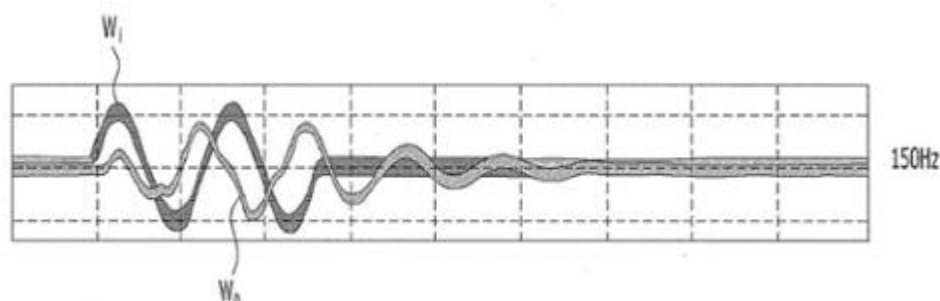
(Maetan-dong) 2F, 38, Samsung-ro 168 beon-gil, Yeongtong-gu, Suwon-si,
Gyeonggi-do 16676, Republic of Korea

(72) SON, Yeon Ho (KR); JUNG, Sung Hoon (KR); LEE, Tae Hoon (KR).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÔ PHÒNG CẢM GIÁC NHẤN NÚT TRÊN THIẾT BỊ DI ĐỘNG KHI NÚT ẢO ĐƯỢC KÍCH HOẠT

(57) Sáng chế đề cập tới kỹ thuật nhằm thực hiện thao tác nhấn nút của thiết bị bao gồm LRA bằng cách điều khiển tần số của tín hiệu đầu vào được áp dụng cho LRA. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến phương pháp mô phỏng cảm giác nhấn nút trên thiết bị di động khi nút ảo trên màn hình cảm ứng của thiết bị di động được kích hoạt. Kỹ thuật này nhằm thực hiện thao tác nhấn nút dễ dàng hơn bằng cách làm giảm thời gian sụt giảm của LRA sau khi thực hiện thao tác nhấn nút bằng cách điều khiển tín hiệu đầu vào phụ thuộc vào nguyên lý hoạt động của LRA. Việc sử dụng thuận tiện cho người dùng có thể được cải thiện bằng cách loại bỏ nút cứng được đặt ở phần trước của điện thoại di động, và việc tăng kích thước của màn hình hiển thị dẫn đến việc xem và thao tác màn hình mượt mà hơn. Ngoài ra, thao tác nhấn nút của thiết bị bao gồm LRA có thể được thực hiện bằng cách chỉ điều khiển tần số của tín hiệu đầu vào mà không cần gắn thêm thiết bị riêng lẻ hay mạch điều khiển LRA.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật nhằm thực hiện thao tác nhấn nút của thiết bị bao gồm bộ truyền động tuyến tính hoặc bộ truyền động cộng hưởng tuyến tính (sau đây gọi là "LRA") bằng cách điều khiển tần số của tín hiệu đầu vào được chuyển tới bộ truyền động tuyến tính (hoặc LRA) và, cụ thể hơn, là tới kỹ thuật nhằm thực hiện thao tác nhấn nút dễ dàng hơn bằng cách làm giảm thời gian sụt giảm của LRA sau khi thực hiện thao tác nhấn nút bằng cách điều khiển tín hiệu đầu vào mà phụ thuộc vào nguyên lý hoạt động của LRA.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc sử dụng thiết bị bao gồm bộ tạo rung (sau đây gọi là “thiết bị rung”), như là điện thoại di động hay chuông rung, gần đây đã trở nên phổ biến. Việc phát triển và cung cấp thiết bị rung cũng được triển khai.

Trong điện thoại di động mà bao gồm thiết bị rung, tồn tại nhu cầu về công nghệ nhằm cải thiện sự tiện lợi về thao tác cho người dùng bằng việc loại bỏ nút cứng được lắp đặt ở mặt trước của điện thoại di động và cho phép người dùng quan sát màn hình và thao tác mượt mà hơn bằng cách tăng kích thước của màn hình.

Để loại bỏ nút cứng và thực hiện thao tác nhấn nút thông qua nút ảo trên màn hình như được mô tả ở trên, tồn tại nhu cầu về LRA mà có thể phản hồi nhanh chóng và chính xác trong việc phản hồi lại tín hiệu đầu vào, chẳng hạn như việc chạm vào màn hình của người dùng.

Đối với giải pháp thông thường, để chế tạo LRA mà phản hồi chính xác tín hiệu đầu vào, như là việc chạm vào màn hình của người dùng, nhìn chung, bộ điều khiển phản hồi dùng cho LRA sử dụng cảm biến Hall hoặc sức phản điện động.

Bộ điều khiển phản hồi dùng cho LRA sử dụng cảm biến Hall hoặc sức phản điện động này vướng phải vấn đề đó là quy trình sản xuất và tổng chi phí tăng bởi vì cảm biến Hall riêng lẻ phải có trong LRA và mạch điều khiển phải được gắn thêm vào để điều khiển LRA sử dụng sức phản điện động.

Theo đó, tồn tại nhu cầu cho công nghệ mà có thể hiện thực thao tác nhấn nút của thiết bị bao gồm LRA bằng cách điều khiển tần số của tín hiệu đầu vào trong khi không gắn thêm thiết bị riêng lẻ hay mạch điều khiển LRA.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 0001:

Công bố bằng sáng chế độc quyền Hàn Quốc Số. 10-2011-0127526A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra trên quan điểm về các vấn đề đã nêu trong tình trạng kỹ thuật liên quan, và mục tiêu của sáng chế là để thực hiện thao tác nhấn nút dễ dàng hơn bằng việc làm giảm thời gian sụt giảm của LRA sau thao tác nhấn nút mà được thực hiện bằng cách điều khiển tần số của tín hiệu đầu vào của thiết bị bao gồm LRA trong việc phản hồi đặc trưng truyền động (v.v., tần số cộng hưởng) của LRA.

Ngoài ra, mục tiêu của sáng chế là để thực hiện thao tác nhấn nút của thiết bị bao gồm LRA bằng cách điều khiển tần số của tín hiệu đầu vào trong khi không gắn thêm thiết bị riêng lẻ hoặc mạch điều khiển LRA.

Phương án của sáng chế có thể đề xuất phương pháp thực hiện thao tác nhấn nút thông qua việc điều khiển tần số của tín hiệu đầu vào, bao gồm bước ứng dụng tín hiệu đầu vào bằng cách áp dụng tín hiệu đầu vào AC cho bộ truyền động cộng hưởng tuyến tính (LRA) sử dụng cộng hưởng, bước điều khiển LRA bằng cách điều khiển LRA trong phản hồi tín hiệu đầu vào được áp dụng cho LRA, bước kết thúc áp dụng bằng cách kết thúc việc áp dụng tín hiệu đầu vào được áp dụng cho LRA, và bước kết thúc điều khiển bằng cách kết thúc việc điều khiển LRA khi việc áp dụng tín hiệu đầu vào được hoàn thành trong bước kết thúc áp dụng.

Trong bước áp dụng tín hiệu đầu vào, tín hiệu đầu vào AC có xung dạng sóng hình sin có thể được áp dụng cho LRA, tín hiệu đầu vào nhập vào khi nhấn nút ảo có thể được nhập vào 20 mili giây trở xuống, pha tín hiệu đầu vào nhập vào khi nhấn nút ảo có thể sớm hơn pha dạng sóng dao động của LRA, và tần số của tín hiệu đầu vào nhập vào khi nhấn nút ảo có thể bằng 60 Hz hoặc cao hơn tần số cộng hưởng của LRA.

Ngoài ra, trong bước thiết lập tín hiệu đầu vào, chu kỳ của tín hiệu đầu vào có thể là 1,5 chu kỳ hoặc hơn 3 chu kỳ trở xuống khi nhấn nút ảo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 hình chiếu nhìn từ phía trước của điện thoại di động thể hiện ví dụ của giải pháp kỹ thuật thông thường.

Fig. 2 là hình chiếu nhìn từ phía trước của điện thoại di động theo phương án của sáng chế.

Fig. 3 là đồ thị thể hiện việc điều khiển tín hiệu đầu vào và LRA khi tín hiệu đầu vào 150 Hz được áp dụng cho LRA có tần số cộng hưởng 170 Hz theo phương án của sáng chế.

Fig. 4 là đồ thị thể hiện việc điều khiển tín hiệu đầu vào và LRA khi tín hiệu đầu vào 230 Hz được áp dụng cho LRA có tần số cộng hưởng 170 Hz theo phương án của sáng chế.

Fig. 5 là đồ thị thể hiện việc điều khiển tín hiệu đầu vào và LRA khi tín hiệu đầu vào 320 Hz được áp dụng cho LRA có tần số cộng hưởng 170 Hz theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Sau đây, một vài phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ minh họa. Cần chú ý rằng trong việc gán số chỉ dẫn đến các phần tử trong hình vẽ, những số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các phần tử giống nhau trong tất cả các hình vẽ ngay cả trong trường hợp mà các phần tử được thể hiện trong các hình vẽ khác nhau. Ngoài ra, trong phương án mô tả của sáng chế, bản mô tả chi tiết các chức năng và cơ cấu đã biết sẽ được bỏ qua nếu chúng khiến cho việc thể hiện bản chất sáng chế trở nên một cách mơ hồ không cần thiết.

Ngoài ra, trong việc mô tả các thành phần trong phương án của sáng chế, các thuật ngữ, như là thứ nhất, thứ hai, A, B, (a), và (b) có thể được sử dụng. Tuy nhiên, các thuật ngữ này chỉ được dùng để phân biệt phần tử này với phần tử khác, bản chất, thứ tự, hay trật tự của các phần tử này sẽ không bị giới hạn bởi các thuật ngữ. Khi nói rằng một phần tử này được “nối”, “kết hợp”, hay “ghép” với phần tử kia, một phần tử có thể được nối hoặc được ghép

trực tiếp với phần tử khác, nhưng cũng cần lưu ý rằng phần tử thứ ba có thể được “nối”, “kết hợp”, hoặc “ghép” giữa hai phần tử đó.

Fig. 1 là hình chiếu nhìn từ phía trước của điện thoại di động thể hiện ví dụ của giải pháp kỹ thuật thông thường.

Trong giải pháp kỹ thuật thông thường, nút cứng được đặt quanh màn hình hiển thị của điện thoại di động, và giao diện giữa người dùng và thiết bị bao gồm bộ tạo rung được thiết lập bằng thao tác nút cứng.

Phương pháp theo như giải pháp kỹ thuật thông thường có lợi thế ở chỗ nó có thể cải thiện được việc nhận biết người dùng và có thể kiểm soát các nút cứng một cách trực quan.

Tuy nhiên, nút cứng này gặp vấn đề trong việc thường xuyên xảy ra những rắc rối bởi tác động hoặc ma sát giữa các phần cơ bản và có giới hạn về việc sử dụng.

Hơn nữa, những nút cứng này có một số nhược điểm trong đó kích thước của màn hình hiển thị bị giới hạn do nút cứng được đặt bên dưới màn hình hiển thị và độ phẳng của mặt trước nơi mà màn hình hiển thị được định vị không được đảm bảo.

Theo đó, nút cứng mà được đặt riêng rẽ với màn hình hiển thị ở phần trước của thiết bị có thể được loại bỏ, và chức năng của nút cứng mà được loại bỏ có thể được thay thế trong màn hình hiển thị.

Fig. 2 là hình chiếu mặt trước của điện thoại di động theo phương án của sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, kích thước của màn hình hiển thị có thể được mở rộng và nút ảo có thể được thao tác bên dưới màn hình hiển thị bằng cách loại bỏ nút cứng như được mô tả ở trên.

Theo đó, màn hình hiển thị có thể được sử dụng với kích thước được mở rộng hơn, và thiết bị bao gồm bộ tạo rung có thể được điều khiển một cách mượt mà hơn bằng cách mở rộng vùng hiển thị.

Trong trường hợp này, do đặc điểm của nút ảo, người dùng không cảm nhận được cơ chế vật lý khi nút ảo hoạt động. Theo đó, sinh ra nhu cầu về hệ thống cho phép người dùng

nhận ra được thao tác điều khiển hoạt động thông qua nút ảo này hoặc giao diện vận hành được sử dụng.

Theo phương án của sáng chế, để người dùng cảm nhận được thao tác điều khiển hoạt động hay hoạt động giao diện thông qua nút ảo, phương pháp tái tạo hoặc thể hiện cảm giác nhấn nút khi các nút ảo được bấm bằng cách điều khiển LRA được sử dụng.

Để thực hiện được việc tái tạo cảm giác bấm nút cứng bằng cách kiểm soát chính xác việc điều khiển của LRA có thể được cho là đối tượng và hiệu quả chính của sáng chế.

Fig. 3 là đồ thị thể hiện việc điều khiển của tín hiệu đầu vào và LRA khi tín hiệu đầu vào 150 Hz được áp dụng cho LRA có tần số cộng hưởng 170 Hz theo phương án của sáng chế.

Fig. 3 thể hiện dạng sóng W_i của tín hiệu đầu vào và dao động W_o của LRA khi tín hiệu đầu vào W_i có tần số nhỏ hơn tần số cộng hưởng của LRA được áp dụng cho LRA khoảng hai chu kỳ.

Cụ thể, có thể coi như khi thiết lập tín hiệu đầu vào W_i có tần số nhỏ hơn tần số cộng hưởng (170 Hz) của LRA, tín hiệu đầu vào W_i cần có thời gian để LRA ở trạng thái dừng để hoạt động bằng lực quán tính trong việc phản hồi tín hiệu đầu vào.

Ngoài ra, có thể coi như biên độ dao động của LRA tăng lên ngay sau một chu kỳ của tín hiệu đầu vào, và dao động của LRA tiếp tục diễn ra bằng lực quán tính ngay sau hai chu kỳ thiết lập tín hiệu đầu vào được chấm dứt để sinh ra dư cảm của bộ tạo rung.

Ngoài ra, sau khi điều khiển, nửa chu kỳ thứ nhất của dao động tạo ra sự dịch chuyển bởi lực thuần nhất không phản hồi theo hiệu ứng cộng hưởng. Biên độ tăng lên và sau đó giảm xuống do năng lượng của tín hiệu đầu vào để tạo ra sự dịch chuyển không đủ.

Sau đó, phản hồi cộng hưởng xuất hiện sau khi quá trình giảm được chấm dứt. Từ kết quả thu được, có thể thấy rằng chu kỳ của bộ tạo rung chính ban đầu của bộ truyền động lớn hơn chu kỳ của tần số đầu vào.

Nếu cảm giác thực hiện thao tác nhấn nút trên nút ảo bằng cách sử dụng tín hiệu đầu vào có tần số nhỏ hơn tần số cộng hưởng của LRA như được mô tả ở trên, thời gian dành cho

người dùng để nhận ra cảm giác thực hiện thao tác nhấn nút là rất dài. Ngoài ra, việc này khá khó khăn để nhận ra việc kết thúc thao tác nhấn nút bởi sự rung vẫn còn kéo dài đến khi nút ảo được bấm lần nữa.

Fig. 4 là đồ thị thể hiện việc điều khiển tín hiệu đầu vào và LRA khi tín hiệu đầu vào 230 Hz được áp dụng cho LRA có tần số cộng hưởng 170 Hz theo phương án của sáng chế.

Fig. 4 thể hiện dạng sóng W_i của tín hiệu đầu vào và dạng sóng dao động W_o của LRA khi tín hiệu đầu vào W_i có tần số cao hơn một chút so với tần số cộng hưởng của LRA được áp dụng cho LRA khoảng hai chu kỳ.

Cụ thể, cũng có thể xem rằng khi thiết lập tín hiệu đầu vào W_i có tần số cao hơn một chút so với tần số cộng hưởng (170 Hz) của LRA, thời gian để thiết lập LRA ở trạng thái dừng để hoạt động bằng lực quán tính trong việc phản hồi tín hiệu đầu vào.

Ngoài ra, có thể coi như chu kỳ của dao động được thực hiện dựa trên chu kỳ của tín hiệu đầu vào sau khi thiết lập một chu kỳ cho tín hiệu đầu vào, dao động của LRA tiếp tục diễn ra bằng lực quán tính ngay cả khi việc thiết lập tín hiệu đầu vào trong hai chu kỳ kết thúc để sinh ra dư cảm của bộ tạo rung.

Ngoài ra, sau khi điều khiển, nửa chu kỳ thứ nhất của dao động tạo ra sự dịch chuyển bởi lực thuần nhất không phản hồi theo sự cộng hưởng. Biên độ tăng lên và sau đó giảm xuống do năng lượng tín hiệu đầu vào để tạo ra sự dịch chuyển không đủ.

Từ kết quả thu được, có thể thấy rằng chu kỳ của bộ tạo rung chính ban đầu của bộ truyền động có cùng chu kỳ với tần số đầu vào.

Như được mô tả ở trên, nếu cảm giác nhấn nút trên nút ảo được thực hiện bằng việc sử dụng tín hiệu đầu vào có tần số cao hơn một chút tần số cộng hưởng của LRA, thời gian dành cho người dùng để nhận ra cảm giác nhấn nút được thực hiện rất dài và việc này khá khó để nhận ra việc kết thúc thao tác nhấn nút bởi sự rung vẫn còn kéo dài đến khi nút ảo được bấm lần nữa.

Để giải quyết vấn đề này, nhu cầu thiết lập việc kiểm soát chu kỳ của dao động chậm hơn chu kỳ của tín hiệu đầu vào sinh ra do sự ảnh hưởng của lực quán tính của LRA, độ đàn

hồi của lò xo, v.v., bằng việc thiết lập tần số của tín hiệu đầu vào cao hơn tần số cộng hưởng của LRA.

Nếu thiết lập chu kỳ của dao động chậm hơn chu kỳ tín hiệu đầu vào như được mô tả ở trên, khi kết thúc việc thiết lập tín hiệu đầu vào, việc kết thúc tín hiệu đầu vào làm cản trở bộ tạo rung của LRA. Theo đó, kết quả thu được là thời gian sụt giảm của LRA được cải thiện.

Fig. 5 là đồ thị thể hiện việc điều khiển tín hiệu đầu vào và LRA khi tín hiệu đầu vào 320 Hz được áp dụng cho LRA có tần số cộng hưởng 170 Hz theo phương án của sáng chế.

Fig. 5 thể hiện dạng sóng W_i của tín hiệu đầu vào và dạng sóng dao động W_o của LRA khi tín hiệu đầu vào W_i có tần số lớn hơn 150 Hz vượt quá tần số cộng hưởng của LRA được áp dụng cho LRA khoảng hai chu kỳ.

Nếu thiết lập tín hiệu đầu vào W_i có tần số lớn hơn 150 Hz cao hơn tần số cộng hưởng (170 Hz) của LRA như được mô tả ở trên, có thể thấy rằng cần ít thời gian hơn để LRA ở trạng thái dừng để hoạt động bằng lực quán tính trong việc thiết lập phản hồi tín hiệu đầu vào.

Ngoài ra, có thể thấy rằng chu kỳ của dao động tiếp tục chậm hơn chu kỳ của tín hiệu đầu vào sau khi thiết lập tín hiệu đầu vào được một chu kỳ, tín hiệu đầu vào sau khi việc thiết lập tín hiệu đầu vào được hai chu kỳ được kết thúc các chức năng như tín hiệu dừng, và dao động của LRA của hai hay nhiều chu kỳ tiếp tục diễn ra bởi lực quán tính để tạo lên bộ tạo rung dư cảm.

Theo như kết quả thu được, có thể thấy rằng chu kỳ của bộ tạo rung chính ban đầu của bộ truyền động chậm hơn một chút so với chu kỳ của tần số đầu vào.

Nếu cảm giác nhấn nút trên nút ảo được thao tác bằng việc sử dụng tín hiệu đầu vào có tần số, ưu điểm ở chỗ thời gian dành cho người dùng để nhận ra cảm giác thực hiện thao tác nhấn nút có thể tăng lên và người dùng có thể nhận ra cảm giác nhấn nút trong thời gian ngắn bởi vì độ rung dư lại sẽ được bù trừ sau khi nút ảo được nhấn.

Để thực hiện được điều này, yêu cầu nhằm thiết lập việc điều khiển để tạo ra chu kỳ của dao động chậm hơn chu kỳ tín hiệu đầu vào do sự tác dụng của lực quán tính của LRA,

độ đàn hồi của lò xo, v.v. bằng cách thiết lập tần số của tín hiệu đầu bằng 60 Hz hoặc tăng tần số cộng hưởng của LRA.

Như theo phương án của sáng chế, nếu thiết lập chu kỳ của dao động chậm hơn chu kỳ của tín hiệu đầu vào, việc kết thúc tín hiệu đầu vào làm cản trở bộ tạo rung của LRA sau khi chấm dứt việc thiết lập tín hiệu đầu vào. Theo đó, kết quả thu được là thời gian sụt giảm của LRA được cải thiện.

Tín hiệu đầu vào được áp dụng cho LRA có thể là tín hiệu đầu vào AC có xung dạng sóng hình sin. Tín hiệu đầu vào có thể được đặt trong 20 mili giây trở xuống khi nhấn nút ảo bởi vì cảm giác nhấn nút trên nút thường thực hiện hiệu ứng rung diễn ra trong vòng 10 mili giây.

Ngoài ra, thiết lập tần số bằng 60 Hz hoặc cao hơn tần số cộng hưởng của LRA để tín hiệu đầu vào sớm pha hơn dao động như được mô tả ở trên. Trong trường hợp này, để tái tạo hiệu ứng rung định mức bởi vì bộ tạo rung không diễn ra không đủ trong suốt một chu kỳ đầu của tín hiệu đầu vào, chu kỳ của tín hiệu đầu vào khi nút ảo được nhấn có thể bằng 1.5 chu kỳ trở lên 3 chu kỳ trở xuống.

Phương án của sáng chế có tác dụng việc có thể thực hiện thao tác nhấn nút dễ dàng hơn bởi vì thời gian sụt giảm của LRA sau khi thực hiện thao tác nhấn nút được giảm xuống bằng cách điều khiển và sử dụng tín hiệu đầu vào phụ thuộc vào nguyên lý hoạt động của LRA.

Ngoài ra, thuận lợi trong việc sử dụng của người dùng có thể được cải thiện bằng việc loại bỏ nút cứng được đặt ở phần trước của điện thoại di động, và bằng cách tăng kích thước của màn hình hiển thị dẫn đến chế độ xem và thao tác mượt mà hơn. Ngoài ra, thao tác nhấn nút của thiết bị bao gồm LRA có thể được thực hiện bằng việc điều khiển tần số của tín hiệu đầu vào mà không gắn thêm thiết bị riêng lẻ hay mạch điều khiển LRA.

Những mô tả ở trên chỉ nhằm mục đích mô tả các tiêu chí kỹ thuật của sáng chế, và những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thay đổi và sửa đổi sáng chế theo các hình thức khác nhau mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế. Theo đó, phương án của sáng chế sẽ không được hiểu là nhằm để giới hạn phạm vi của sáng chế, mà nên hiểu

chỉ nhằm mục đích minh họa cho phạm vi của sáng chế. Phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi phương án, và phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ được xác định dựa trên các yêu cầu bảo hộ kèm theo sau đây.

Theo đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế nên được hiểu dựa trên những yêu cầu bảo hộ sau đây, và các tiêu chí kỹ thuật nằm trong phạm vi tương đương của các yêu cầu bảo hộ này cũng nên được hiểu là nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Số chỉ dẫn

A: nút cứng

B: nút cứng được loại bỏ

W_i : dạng sóng tín hiệu đầu vào

W_o : dạng sóng dao động

10: điện thoại di động thông thường bao gồm nút cứng

20: điện thoại di động có nút cứng được loại bỏ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mô phỏng cảm giác nhấn nút trên thiết bị di động khi nút ảo trên màn hình cảm ứng của thiết bị di động được kích hoạt, phương pháp này bao gồm các bước sau:

áp dụng tín hiệu đầu vào AC W_i cho bộ truyền động cộng hưởng tuyến tính (LRA) sử dụng cộng hưởng;

dẫn động LRA đáp ứng tín hiệu đầu vào W_i được áp dụng cho LRA;

kết thúc việc áp dụng tín hiệu đầu vào W_i được áp dụng cho LRA; và

kết thúc điều khiển LRA khi kết thúc quá trình áp dụng tín hiệu đầu vào W_i trong bước kết thúc áp dụng,

trong đó pha của tín hiệu đầu vào W_i nhập vào khi nhấn nút ảo sớm hơn pha của dạng sóng dao động của LRA,

trong đó tần số của tín hiệu đầu vào W_i nhập vào khi nhấn nút ảo là 60 Hz hoặc cao hơn tần số cộng hưởng của LRA từ đó tạo ra dao động trong LRA mà cảm giác như nhấn nút trên thiết bị di động.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tần số của tín hiệu đầu vào W_i nhập vào khi nhấn nút ảo là 150 Hz hoặc cao hơn so với tần số cộng hưởng của LRA.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu đầu vào W_i nhập vào khi nhấn nút ảo là 20 mili giây trở xuống.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chu kỳ của tín hiệu đầu vào W_i nhập vào khi nhấn nút ảo là 1,5 chu kỳ trở lên cho tới 3 chu kỳ trở xuống.

FIG. 1

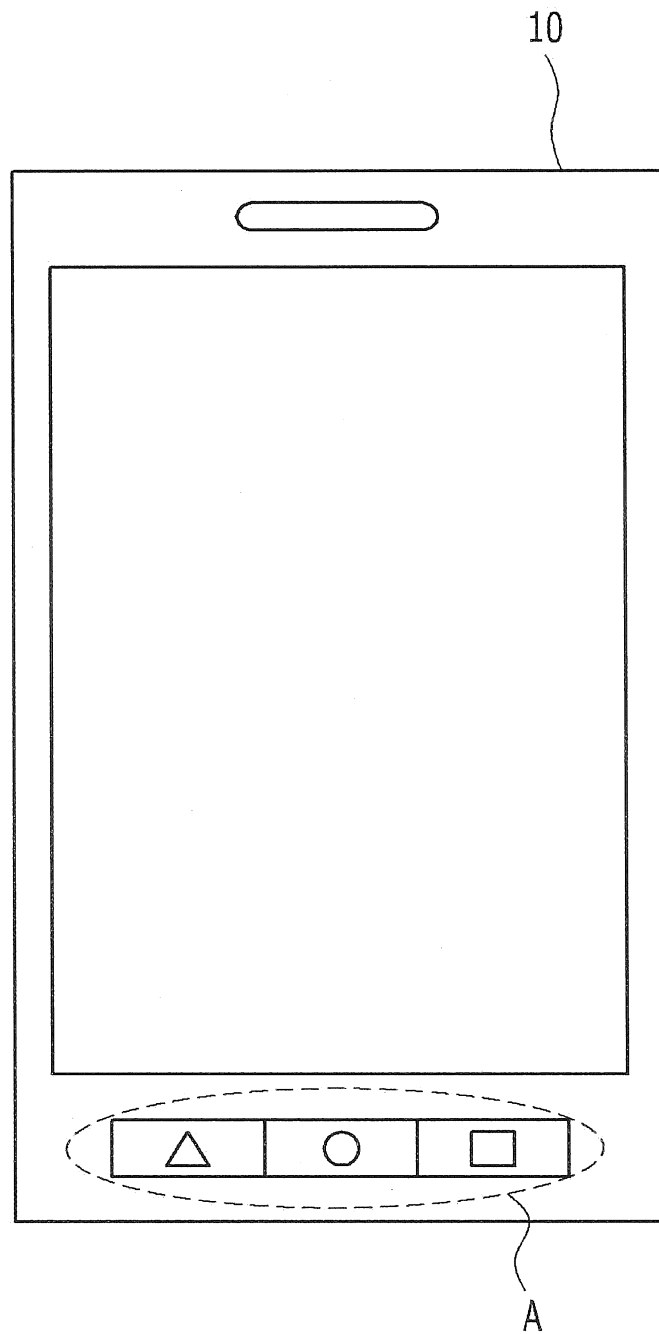


FIG. 2

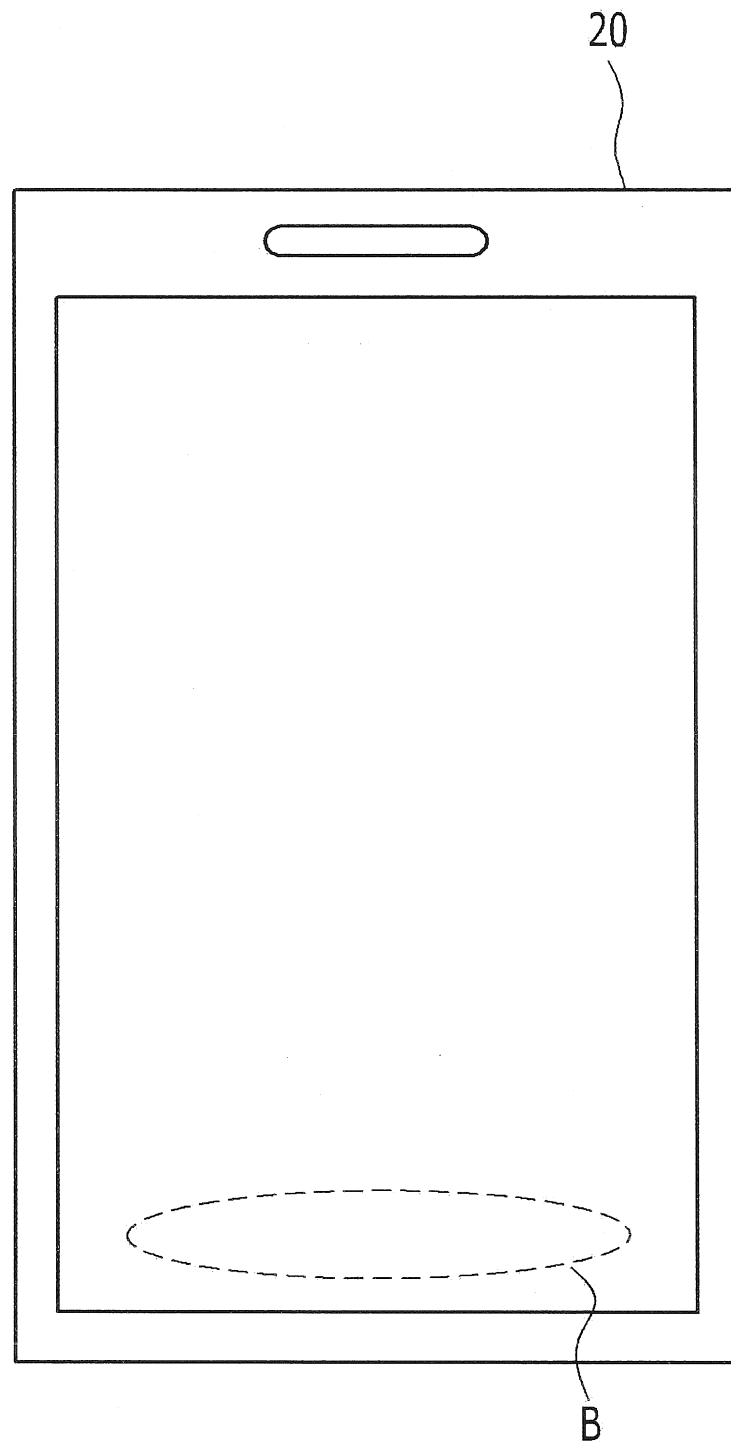


FIG. 3

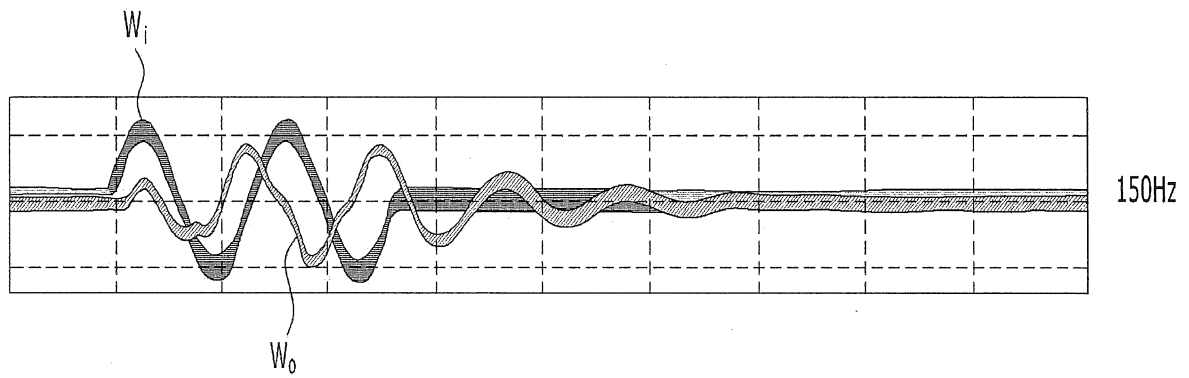


FIG. 4

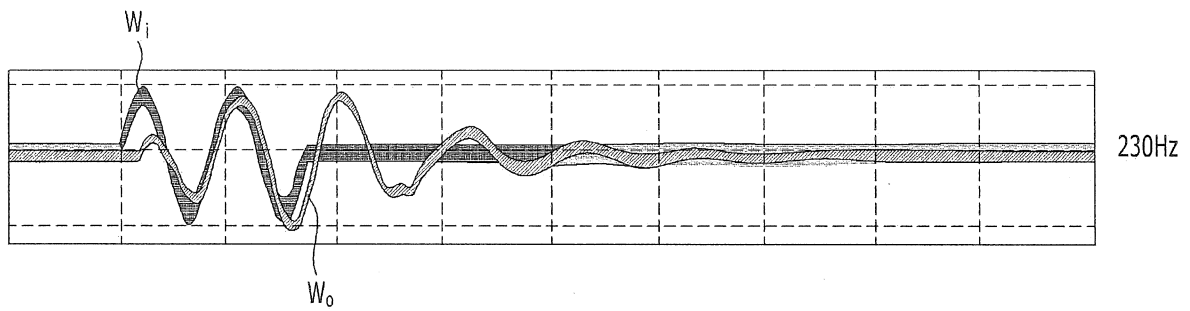


FIG. 5

