



(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)



1-0038415

(51)^{2020.01} G09B 23/06

(13) B

(21) 1-2021-02721

(22) 13/05/2021

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/02/2022 407

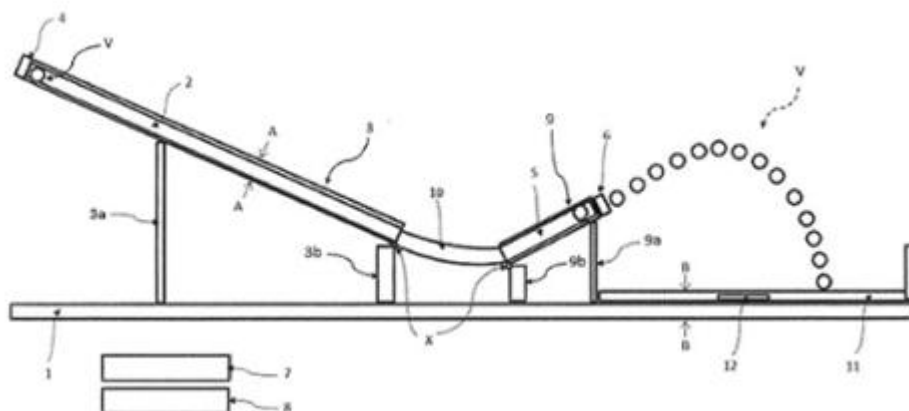
(73) Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội (VN)

Số 298, Đường Cầu Diễn, phường Minh Khai, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Dương Vũ Trường (VN); Đào Văn Thành (VN); Nguyễn Thị Thuý (VN); Đỗ Huy
Điệp (VN).

(54) BỘ THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG

(57) Sáng chế đề cập đến bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường bao gồm đường dẫn để thả vật có dạng hình tròn di chuyển xuống, đường dẫn này có đoạn đường dẫn ném vật được bố trí nghiêng lên phía trên tới đầu ném vật ra. Khi được thả, vật sẽ di chuyển di chuyển theo đường dẫn nêu trên gây ra do trọng lực, và sau đó được ném văng ra ngoài có vận tốc ban đầu v_0 tại đầu ném vật ra và di chuyển tương ứng theo chuyển động của bài toán ném xiên. Bộ quang điện được bố trí ở đầu ném vật ra để xác định được khoảng thời gian vật di chuyển qua bộ quang điện là Δt , và dựa trên quãng đường vật di chuyển trong khoảng thời gian này để tính được vận tốc ban đầu v_0 . Bia đỡ được bố trí nằm ngang để đỡ vật sau khi bị ném và rơi xuống. Cảm biến âm thanh để xác định thời điểm vật va chạm với bia đỡ, nhờ đó xác định được khoảng thời gian từ lúc vật bị ném tới lúc vật chạm bia đỡ là t , và dựa vào khoảng thời gian t , vận tốc ban đầu v_0 , và các tham số hình học được thiết đặt trước để tính gia tốc trọng trường g tại nơi làm thí nghiệm theo lời giải bài toán ném xiên đã biết.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ thí nghiệm vật lý dùng cho các cơ sở giáo dục, đào tạo, và cụ thể hơn là đề cập đến bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường tại nơi tiến hành thí nghiệm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Xuất phát từ thực tế tại phòng thí nghiệm vật lý dùng cho giảng dạy, đào tạo hiện nay thường có bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường. Tuy nhiên, các bộ thí nghiệm này có độ chính xác chịu ảnh hưởng nhiều bởi các yếu tố ngoại cảnh, thao tác tiến hành phức tạp. Bên cạnh đó, bài toán ném xiên là một dạng toán quan trọng của động học thường gặp trong thực tế nhưng chưa có bộ thí nghiệm nào trên thị trường.

Do đó, có nhu cầu về bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường dựa trên bài toán ném xiên với thao tác tiến hành thí nghiệm đơn giản, và hạn chế tối đa ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh lên độ chính xác của phép đo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường dựa trên bài toán ném xiên.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường bao gồm:

đường dẫn để dẫn vật có dạng hình tròn di chuyển trên đó, đường dẫn này có đoạn đường dẫn thả vật nối với đoạn đường dẫn ném vật,

trong đó đoạn đường dẫn thả vật được bố trí nghiêng xuống phía dưới từ đầu thả vật xuống, đoạn đường dẫn ném vật được bố trí nghiêng lên phía trên tới đầu ném vật ra, và đầu thả vật xuống được bố trí cao hơn đầu ném vật ra sao cho khi vật được thả từ đầu thả vật xuống, vật sẽ di chuyển di chuyển do trọng lực và được dẫn theo đường dẫn nêu trên tới đầu ném vật ra, được ném văng ra ngoài

theo quán tính và có vận tốc ban đầu v_0 tại đầu ném vật ra và di chuyển xiên lên trên tương ứng theo chuyển động của bài toán ném xiên;

bộ quang điện được bố trí ở đầu ném vật ra của đoạn đường dẫn ném vật để xác định thời điểm vật di chuyển tới bộ quang điện và thời điểm vật di chuyển khỏi bộ quang điện, nhờ đó xác định được khoảng thời gian vật di chuyển qua bộ quang điện là Δt , và dựa trên quãng đường vật di chuyển trong khoảng thời gian này để tính được vận tốc ban đầu v_0 ;

bia đỡ được bố trí nằm ngang thấp hơn đầu ném vật ra sao cho có thể đỡ vật sau khi vật bị ném văng ra ngoài tại đầu ném vật ra và rơi xuống;

cảm biến âm thanh để xác định thời điểm vật va chạm với bia đỡ, nhờ đó xác định được khoảng thời gian từ lúc vật bị ném văng ra ngoài tại đầu ném vật ra tới lúc vật chạm bia đỡ là t , và dựa vào vận tốc ban đầu v_0 , và các tham số hình học được thiết đặt trước để tính gia tốc trọng trường g tại nơi làm thí nghiệm bài toán ném xiên, trong đó các tham số hình học này có thể là β , h hoặc các tham số hình học tương tự, β là góc nghiêng lên phía trên của đoạn đường dẫn ném vật tương ứng với góc ném vật, và h là chênh lệch độ cao tính từ bộ quang điện tới bia đỡ tương ứng với độ cao ném so với mặt đất trong bài toán ném xiên;

bộ đo thời gian được tạo cấu hình để đo ít nhất là các khoảng thời gian Δt và t nêu trên.

Theo một phương án, gia tốc trọng trường g được tính theo công thức sau:

$$g = \frac{2h}{t^2} + \frac{v_0 \cdot \sin \beta}{t}.$$

Theo một phương án, quãng đường vật di chuyển qua bộ quang điện trong khoảng thời gian Δt chính bằng đường kính d của vật, và vận tốc ban đầu v_0 nêu trên được theo công thức như sau:

$$v_0 = \frac{d}{\Delta t}; \text{ và khi đó gia tốc trọng trường } g \text{ được tính theo công thức sau:}$$

$$g = \frac{2h}{t^2} + \frac{d \cdot \sin \beta}{\Delta t \cdot t}.$$

Theo một phương án, bộ thí nghiệm nêu trên còn bao gồm giá đỡ nằm ngang, khung đỡ nghiêng thứ nhất để đỡ nghiêng đoạn đường dẫn thả vật, khung đỡ nghiêng thứ hai để đỡ nghiêng đoạn đường dẫn ném vật,

trong đó khung đỡ nghiêng thứ nhất, khung đỡ nghiêng thứ hai, và bia đỡ được bố trí và đỡ bởi giá đỡ nằm ngang.

Tốt hơn là, khung đỡ nghiêng thứ nhất có thanh đỡ nghiêng thứ nhất được đỡ trên trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất và trụ đỡ cố định thứ nhất, trong đó thanh đỡ nghiêng thứ nhất được lắp xoay được vào trụ đỡ cố định thứ nhất, và trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất có chiều cao khác với chiều cao của trụ đỡ cố định thứ nhất, được bố trí có thể trượt được so với giá đỡ nằm ngang và thanh đỡ nghiêng thứ nhất, nhờ đó có thể điều chỉnh trượt dọc theo thanh đỡ nghiêng thứ nhất ra xa hoặc tiến lại gần so với trụ đỡ cố định để điều chỉnh độ nghiêng của thanh đỡ nghiêng thứ nhất.

Tốt hơn là, khung đỡ nghiêng thứ hai có thanh đỡ nghiêng thứ hai được đỡ trên trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai và trụ đỡ cố định thứ hai, trong đó thanh đỡ nghiêng thứ hai được lắp xoay được vào trụ đỡ cố định thứ hai, và trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai có chiều cao khác với chiều cao của trụ đỡ cố định thứ hai, được bố trí có thể trượt được so với giá đỡ nằm ngang và thanh đỡ nghiêng thứ hai, nhờ đó có thể điều chỉnh trượt dọc theo thanh đỡ nghiêng thứ hai ra xa hoặc tiến lại gần so với trụ đỡ cố định thứ hai để điều chỉnh độ nghiêng của thanh đỡ nghiêng thứ hai.

Tốt hơn là, trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất và trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai có bánh xe ở ít nhất là đầu phía trên để có thể dễ dàng trượt được so với thanh đỡ nghiêng thứ nhất và thanh đỡ nghiêng thứ hai tương ứng.

Tốt hơn là, thanh đỡ nghiêng thứ nhất và thanh đỡ nghiêng thứ hai là các thanh rỗng, và đường dẫn nêu trên được tạo ra từ ống dẫn được lồng vào trong các thanh rỗng nêu trên.

Tốt hơn là, bộ thí nghiệm này còn bao gồm nam châm điện được bố trí tại đầu thả vật xuống để giữ vật tại đầu thả vật xuống khi nam châm điện được cấp nguồn, và thả vật chủ động khi ngắt nguồn cấp cho nam châm điện.

Theo một phương án, bộ đo thời gian gồm có đồng hồ thời gian thứ nhất để đo và hiển thị thời gian Δt , và đồng hồ thời gian thứ hai để đo và hiển thị thời gian t nêu trên.

- Hệ thống giá đỡ có dạng một thanh dài dùng để đỡ các mặt phẳng nghiêng, bia đỡ và các cơ cấu trụ đỡ. Ngoài ra, giá đỡ có thể điều chỉnh được bằng thông qua các chân đỡ có thể thay đổi được độ cao;
- Mặt phẳng nghiêng thứ nhất có thể thay đổi góc nghiêng trong khoảng từ 0 đến 60° nhằm tạo động năng ban đầu cho vật. Góc nghiêng của mặt phẳng nghiêng được thay đổi thông qua việc thay đổi vị trí và độ cao của trụ đỡ. Đầu phía trên của mặt phẳng nghiêng này được bố trí một nam châm điện dùng để giữ hoặc thả vật;
- Mặt phẳng nghiêng thứ hai có thể thay đổi góc nghiêng trong khoảng từ 0 đến 60°. Góc nghiêng của mặt phẳng nghiêng được thay đổi thông qua việc thay đổi vị trí và độ cao của trụ đỡ. Vật sau khi rời mặt phẳng nghiêng thứ nhất được hướng sang mặt phẳng nghiêng thứ hai bằng một ống dẫn nhỏ. Mặt phẳng nghiêng thứ hai dùng để tạo góc ném cho vật trong phần thí nghiệm đo gia tốc trọng trường. Đầu phía trên của mặt phẳng nghiêng này có gắn cổng quang điện hồng ngoại kết nối với hai đồng hồ đo thời gian hiện số: số 1 và số 2;
- Cảm biến âm thanh được gắn vào bia đỡ. Cảm biến này được kết nối với đồng hồ đo thời gian hiện số số 2 để xác định thời điểm vật chạm bia đỡ;
- Máy đo thời gian hiện số số 1 dùng để xác định khoảng thời gian vật đi qua cổng quang điện. Máy đo thời gian hiện số số 2 dùng để xác định thời gian vật được ném lên đến khi vật chạm bia đỡ;

Theo một phương án cụ thể của sáng chế, vật là viên bi nhỏ được chuyển động trong ống dẫn có đường kính tối đa bằng hai lần đường kính viên bi.

Theo một phương án cụ thể của sáng chế, bìa đỡ có thể trượt dọc theo giá đỡ và cảm biến âm thanh được gắn trên bìa đỡ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ giản lược thể hiện cấu tạo nguyên lý hoạt động của bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường theo một phương án ưu tiên; và

Hình 2(a), (b), (c) lần lượt là hình vẽ mặt cắt được cắt theo đường A-A, hình vẽ minh họa tại khớp xoay x, và hình vẽ mặt cắt được cắt theo đường B-B, tại các vị trí được biểu thị tương ứng trên Hình 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các ưu điểm, hiệu quả và bản chất của sáng chế có thể được hiểu rõ hơn thông qua việc mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau được dự định để biểu thị các thành phần hoặc chi tiết giống nhau hoặc tương đương và được sử dụng thống nhất trong toàn bộ mô tả, do vậy trên một số các hình vẽ hoặc một số phần trên hình vẽ có thể không xuất hiện một hoặc một số các số chỉ dẫn nhằm mục đích làm cho hình vẽ trở nên đơn giản và thuận tiện trong việc thể hiện các thành phần cấu tạo hoặc nguyên lý hoạt động khác nhau của sáng chế, trong trường hợp như vậy, mối tương quan giữa các thành phần hoặc chi tiết cụ thể với các số chỉ dẫn biểu thị nó có thể được minh họa rõ khi tham chiếu tới các hình vẽ khác hoặc các phần khác trên hình vẽ. Bên cạnh đó, các thành phần và chi tiết được thể hiện trên hình vẽ là không theo kích thước và hình dạng thực tế, một số thành phần hoặc chi tiết sẽ được phóng đại lên và có thể được biểu thị bởi các khối giản lược nhằm mục đích minh họa và thuận tiện cho việc mô tả. Vì vậy, cần hiểu rằng các phương án được mô tả trong phần mô tả chỉ với mục đích làm ví dụ giúp cho việc hiểu rõ hơn về bản chất và các ưu điểm của sáng chế, mà không giới hạn phạm vi của sáng chế theo các phương án được mô tả này.

Trên Hình 1 thể hiện bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường theo một phương án ưu tiên của sáng chế.

Như được thể hiện trên Hình 1, bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường theo phương án ưu tiên này bao gồm: giá đỡ nằm ngang 1; khung đỡ nghiêng thứ nhất gồm có thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3, trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất 3a, và trụ đỡ cố định thứ nhất 3b; khung đỡ nghiêng thứ hai có thanh đỡ nghiêng thứ hai 9, trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai 9a, và trụ đỡ cố định thứ hai 9b; đường dẫn 10 gồm có đoạn đường dẫn thả vật 2 nối với đoạn đường dẫn ném vật 5; bia đỡ 11; cảm biến âm thanh 12; bộ quang điện 6; bộ đo thời gian gồm có đồng hồ thời gian thứ nhất 7 và đồng hồ thời gian thứ hai 8; và nam châm điện 4.

Đường dẫn 10 để dẫn vật V có dạng hình tròn di chuyển. Vật V (dưới đây có thể gọi tắt là vật cho thuận tiện) có thể là một viên bi, vật có dạng hình cầu, hoặc hình dạng bất kỳ miễn là có thể lăn được dọc theo đường dẫn 10. Đoạn đường dẫn thả vật 2 được bố trí nghiêng xuống phía dưới từ đầu thả vật xuống (lên cận vị trí nam châm điện 4), đoạn đường dẫn ném vật 5 được bố trí nghiêng lên phía trên tới đầu ném vật ra (gần bộ quang điện 6), và đầu thả vật xuống được bố trí cao hơn đầu ném vật ra sao cho khi vật V được thả từ đầu thả vật xuống, vật V sẽ di chuyển di chuyển do trọng lực và được dẫn theo đường dẫn nêu trên tới đầu ném vật ra, được ném văng ra ngoài theo quán tính và có vận tốc ban đầu v_0 tại đầu ném vật ra và di chuyển xiên lên trên tương ứng theo chuyển động của bài toán ném xiên.

Nói chung, bài toán ném xiên là đã biết, liên quan đến vật được ném có vận tốc ban đầu di chuyển xiên lên phía trên theo một góc xác định trước so với phương nằm ngang, dưới tác động của trọng lực, vật sẽ di chuyển theo đường vòng cung và sẽ rơi xuống mặt đất. Thời gian vật rơi xuống mặt đất sẽ phụ thuộc vào độ cao mà tại đó vật được ném, góc xiên, tốc độ ban đầu, và gia tốc trọng trường tại vị trí vật được ném. Trong thực tế, việc xác định một đại lượng bất kỳ trong số các đại lượng thời gian vật rơi xuống mặt đất, độ cao, góc xiên, tốc độ ban đầu, và gia tốc trọng trường khi đã biết các đại lượng còn lại là hoàn toàn đã biết, chẳng hạn như xác định gia tốc trọng trường dựa vào các yếu tố còn lại. Ngoài ra, các đại lượng như độ cao, góc xiên, tốc độ ban đầu, v.v., cũng có thể

được thay thế bởi các đại lượng liên quan, ví dụ góc xiên có thể tính là góc theo phương thẳng đứng thay vì nằm ngang.

Bộ quang điện 6 được bố trí ở đầu ném vật ra của đoạn đường dẫn ném vật 5 để xác định thời điểm vật V di chuyển tới bộ quang điện 6 và thời điểm vật di chuyển khỏi bộ quang điện 6, nhờ đó xác định được khoảng thời gian vật di chuyển qua bộ quang điện là Δt , và dựa trên quãng đường vật di chuyển trong khoảng thời gian này để tính được vận tốc ban đầu v_0 .

Bia đỡ 11 được bố trí nằm ngang thấp hơn đầu ném vật ra sao cho có thể đỡ vật V sau khi vật V bị ném văng ra ngoài tại đầu ném vật ra và rơi xuống.

Cảm biến âm thanh 12 được bố trí tại bia đỡ 11 để xác định thời điểm vật V va chạm với bia đỡ 11, nhờ đó xác định được khoảng thời gian từ lúc vật bị ném văng ra ngoài tại đầu ném vật ra tới lúc vật chạm bia đỡ là t . Thời điểm vật bị ném văng ra ngoài tại đầu ném vật ra được xác định bởi bộ quang điện 6 nêu trên, thời điểm này có thể là thời điểm vật di chuyển khỏi bộ quang điện 6.

Dễ thấy là, dựa vào vận tốc ban đầu v_0 , và các tham số hình học được thiết đặt trước để tính gia tốc trọng trường g tại nơi làm thí nghiệm bài toán ném xiên. Theo một ví dụ cụ thể, trong trường hợp các tham số hình học này β , h , trong đó β là góc nghiêng lên phía trên của đoạn đường dẫn ném vật tương ứng với góc ném vật, và h là chênh lệch độ cao tính từ bộ quang điện tới bia đỡ tương ứng với độ cao ném so với mặt đất trong bài toán ném xiên, gia tốc trọng trường g được tính theo công thức sau:

$$g = \frac{2h}{t^2} + \frac{v_0 \cdot \sin \beta}{t} \quad (1).$$

Theo một phương án ưu tiên, thời điểm vật di chuyển tới bộ quang điện 6 được xác định là thời điểm mà điểm đầu tiên của vật tiến tới một vị trí xác định trước của bộ quang điện 6 và thời điểm vật di chuyển khỏi bộ quang điện 6 được xác định là thời điểm mà điểm cuối cùng của vật tiến ra khỏi vị trí xác định trước nêu trên. Theo đó, khoảng cách quãng đường vật di chuyển qua bộ quang điện

trong khoảng thời gian Δt chính bằng đường kính d của vật, và vận tốc ban đầu v_0 nêu trên được theo công thức như sau:

$$v_0 = \frac{d}{\Delta t} \quad (2).$$

Khi đó gia tốc trọng trường g được tính theo công thức sau:

$$g = \frac{2h}{t^2} + \frac{d \cdot \sin \beta}{\Delta t \cdot t} \quad (3).$$

Dễ thấy là, các tham số h , d , β là đã biết trước khi thiết đặt bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường theo sáng chế, việc tính gia tốc trọng trường có thể được tính thuận tiện thông qua các tham số Δt và t . Các tham số này có thể được xác định một cách dễ dàng theo sáng chế thông qua bộ đo thời gian được tạo cấu hình để đo các khoảng thời gian này, trong đó bộ đo thời gian có thể bao gồm đồng hồ thời gian thứ nhất 7 để đo và hiển thị khoảng thời gian Δt và đồng hồ thời gian thứ hai 8 để đo và hiển thị khoảng thời gian t . Người làm thí nghiệm chỉ cần nhìn vào các khoảng thời gian Δt và t được hiển thị và đưa vào biểu thức (3) nêu trên để tính gia tốc trọng trường g một cách dễ dàng và thuận tiện.

Nói chung, việc xác định thời điểm vật di chuyển tới bộ quang điện 6 và thời điểm vật di chuyển khỏi bộ quang điện 6 có thể được xác định một cách dễ dàng thông qua các cảm biến, chẳng hạn như cảm biến/cổng quang điện hồng ngoại được trang bị tại bộ quang điện 6, chẳng hạn.

Thời điểm vật di chuyển tới bộ quang điện 6 và thời điểm vật di chuyển khỏi bộ quang điện 6 có thể không được xác định như mô tả theo phương án trên đây mà có thể được xác định theo cách bất kỳ miễn là có thể xác định được khoảng cách quãng đường vật di chuyển qua bộ quang điện trong khoảng thời gian Δt . Ví dụ thời điểm vật di chuyển tới bộ quang điện 6 có thể được xác định là thời điểm mà điểm đầu tiên của vật tiến tới một vị trí xác định trước thứ nhất của bộ quang điện 6 và thời điểm vật di chuyển khỏi bộ quang điện 6 có thể được xác định là thời điểm mà điểm đầu tiên của vật tiến tới một vị trí xác định trước thứ hai của bộ quang điện 6, chẳng hạn.

Theo một phương án ưu tiên, khung đỡ nghiêng thứ nhất để đỡ nghiêng đoạn đường dẫn thả vật 2, khung đỡ nghiêng thứ hai để đỡ nghiêng đoạn đường dẫn ném vật 5. Khung đỡ nghiêng thứ nhất, khung đỡ nghiêng thứ hai, và bia đỡ 11 được bố trí và đỡ bởi giá đỡ nằm ngang 1.

Khung đỡ nghiêng thứ nhất có thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 được đỡ trên trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất 3a và trụ đỡ cố định thứ nhất 3b, trong đó thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 được lắp xoay được vào trụ đỡ cố định thứ nhất 3b (tham khảo Hình 2(b) thể hiện khớp xoay x), và trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất 3a có chiều cao khác với chiều cao của trụ đỡ cố định thứ nhất 3b, được bố trí có thể trượt được so với giá đỡ nằm ngang 1 và thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3, nhờ đó có thể điều chỉnh trượt dọc theo thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 ra xa hoặc tiến lại gần so với trụ đỡ cố định 3b để điều chỉnh độ nghiêng của thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3. Ưu tiên là, thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 có thể được điều chỉnh độ nghiêng theo góc α nằm trong khoảng từ 0 đến 60 độ, và nhờ đó điều chỉnh độ nghiêng của đoạn đường dẫn thả vật 2 nghiêng tương ứng. Tất nhiên góc α có thể được điều chỉnh bất kỳ để thay đổi chiều cao của đầu thả vật xuống, và theo đó thay đổi vận tốc ban đầu v_0 cho mỗi lần làm thí nghiệm.

Tương tự, khung đỡ nghiêng thứ hai có thanh đỡ nghiêng thứ hai 9 được đỡ trên trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai 9a và trụ đỡ cố định thứ hai 9b, trong đó thanh đỡ nghiêng thứ hai 9 được lắp xoay được vào trụ đỡ cố định thứ hai 9b (tham khảo Hình 2(b) thể hiện khớp xoay x), và trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai 9a có chiều cao khác với chiều cao của trụ đỡ cố định thứ hai 9b, được bố trí có thể trượt được so với giá đỡ nằm ngang 1 và thanh đỡ nghiêng thứ hai 9, nhờ đó có thể điều chỉnh trượt dọc theo thanh đỡ nghiêng thứ hai 9 ra xa hoặc tiến lại gần so với trụ đỡ cố định thứ hai 9b để điều chỉnh độ nghiêng của thanh đỡ nghiêng thứ hai 9. Ưu tiên là, thanh đỡ nghiêng thứ nhất 9 có thể được điều chỉnh độ nghiêng theo góc β nằm trong khoảng từ 0 đến 60 độ, và nhờ đó điều chỉnh độ nghiêng của đoạn đường dẫn ném vật 5 nghiêng tương ứng.

Theo một phương án ưu tiên, trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất 3a và trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai 9a có bánh xe ở ít nhất là đầu phía trên để có thể dễ dàng trượt được so với thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 và thanh đỡ nghiêng thứ hai 9 tương ứng. Nhờ đó, việc điều chỉnh độ nghiêng của các thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 và thanh đỡ nghiêng thứ hai 9 có thể được thực hiện một cách trơn tru.

Ưu tiên là, trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất 3a và trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai 9a được đỡ trượt được trên giá đỡ nằm ngang và có thể được giữ theo phương thẳng đứng, ví dụ thông qua các rãnh trượt nằm ngang hoặc phần chân của các trụ đỡ được mở rộng ra, chẳng hạn.

Nhờ các góc nghiêng của đoạn đường dẫn thả vật 2 và đoạn đường dẫn ném vật 5 có thể được điều chỉnh dễ dàng thông qua việc điều chỉnh các góc nghiêng của thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 và thanh đỡ nghiêng thứ hai 9, việc thực hiện thí nghiệm ở nhiều tham số β , h có thể được thực hiện rất dễ dàng và nhanh chóng, và nhờ đó cũng dễ dàng đạt được độ chính xác trong việc xác định gia tốc trọng trường g dựa trên việc lặp lại thí nghiệm với nhiều tham số khác nhau. Ví dụ, các giá trị g sai lệch nhiều có thể bị loại bỏ, và kết quả gia tốc trọng trường có thể được tính là giá trị trung bình, chẳng hạn.

Theo một phương án ưu tiên, bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường theo sáng chế còn bao gồm nam châm điện 4 được bố trí tại đầu thả vật xuống để giữ vật tại đầu thả vật xuống khi nam châm điện được cấp nguồn, và thả vật chủ động khi ngắt nguồn cấp cho nam châm điện 4 này.

Theo phương án như được thể hiện trên Hình 1 và Hình 2(a), đoạn đường dẫn thả vật 2 được nối liền khối với đoạn đường dẫn ném vật 5, và đường dẫn 10 có dạng ống dẫn mềm để thuận tiện khi điều chỉnh góc nghiêng của đoạn đường dẫn thả vật 2 và đoạn đường dẫn ném vật 5. Thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 và thanh đỡ nghiêng thứ hai 9 là các thanh rỗng, và đường dẫn 10 có dạng ống dẫn nêu trên được lồng vào trong các thanh rỗng tạo thành thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 và thanh đỡ nghiêng thứ hai 9 này. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, đường dẫn 10 có thể được nối từ nhiều đoạn, hoặc đường dẫn 10 có thể là các

máng trượt, hoặc thanh đỡ nghiêng thứ nhất 3 và thanh đỡ nghiêng thứ hai 9 có thể là các thanh đặc, chẳng hạn.

Theo một phương án ưu tiên như được thể hiện trên Hình 2(c) bia đỡ 11 có thể trượt dọc theo giá đỡ 1.

Theo kết cấu như được mô tả chi tiết trên đây, bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường theo sáng chế đã được tạo ra thử nghiệm, có tổng khối lượng khoảng 12kg, kích thước tối đa $D \times C \times R$ (Dài x Rộng x Cao) của bộ thí nghiệm khi sử dụng là $2000 \times 1200 \times 550 \text{mm}$. Khi đóng hộp bộ thí nghiệm có kích thước $D \times C \times R$ là $1400 \times 350 \times 400 \text{mm}$.

Hiệu quả có thể đạt được của sáng chế

Bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường được đề xuất theo sáng chế có thao tác tiến hành thí nghiệm đơn giản, dễ dàng. Hơn nữa kết quả thí nghiệm không chịu ảnh hưởng của các điều kiện khách quan. Vì thế giá trị gia tốc trọng trường được xác định một cách nhanh chóng và chính xác. Bộ thí nghiệm được thiết kế với cấu kết đơn giản, dễ sử dụng, dễ vận chuyển, giá thành thấp và phù hợp với mọi phòng thí nghiệm ở các cơ sở giáo dục và đào tạo.

Trên đây, sáng chế đã được mô tả chi tiết theo các phương án ưu tiên thực hiện, và có thể kèm theo các phương án thay thế hoặc tương đương hoặc các ví dụ cụ thể, sử dụng các mô tả và thuật ngữ phù hợp để người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu và thực hiện được giải pháp theo sáng chế. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng tạo ra các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương đương dựa vào các nội dung và phương án được mô tả. Do đó, các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương đương này được coi là không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và phạm vi bảo hộ của sáng chế hiển nhiên là không bị giới hạn bởi các nội dung và phương án được mô tả mà được xác định trong yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Bộ thí nghiệm xác định gia tốc trọng trường bao gồm:

đường dẫn để dẫn vật có dạng hình tròn di chuyển trên đó, đường dẫn này có đoạn đường dẫn thả vật nối với đoạn đường dẫn ném vật,

trong đó đoạn đường dẫn thả vật được bố trí nghiêng xuống phía dưới từ đầu thả vật xuống, đoạn đường dẫn ném vật được bố trí nghiêng lên phía trên tới đầu ném vật ra, và đầu thả vật xuống được bố trí cao hơn đầu ném vật ra sao cho khi vật được thả từ đầu thả vật xuống, vật sẽ di chuyển di chuyển do trọng lực và được dẫn theo đường dẫn nêu trên tới đầu ném vật ra, được ném văng ra ngoài theo quán tính và có vận tốc ban đầu v_0 tại đầu ném vật ra và di chuyển xiên lên trên tương ứng theo chuyển động của bài toán ném xiên;

bộ quang điện được bố trí ở đầu ném vật ra của đoạn đường dẫn ném vật để xác định thời điểm vật di chuyển tới bộ quang điện và thời điểm vật di chuyển khỏi bộ quang điện, nhờ đó xác định được khoảng thời gian vật di chuyển qua bộ quang điện là Δt , và dựa trên quãng đường vật di chuyển trong khoảng thời gian này để tính được vận tốc ban đầu v_0 ;

bia đỡ được bố trí nằm ngang thấp hơn đầu ném vật ra sao cho có thể đỡ vật sau khi vật bị ném văng ra ngoài tại đầu ném vật ra và rơi xuống;

cảm biến âm thanh để xác định thời điểm vật va chạm với bia đỡ, nhờ đó xác định được khoảng thời gian từ lúc vật bị ném văng ra ngoài tại đầu ném vật ra tới lúc vật chạm bia đỡ là t , và dựa vào vận tốc ban đầu v_0 , và các tham số hình học được thiết đặt trước để tính gia tốc trọng trường g tại nơi làm thí nghiệm bài toán ném xiên, trong đó các tham số hình học này có thể là β , h hoặc các tham số hình học tương tự, β là góc nghiêng lên phía trên của đoạn đường dẫn ném vật tương ứng với góc ném vật, và h là chênh lệch độ cao tính từ bộ quang điện tới bia đỡ tương ứng với độ cao ném so với mặt đất trong bài toán ném xiên;

bộ đo thời gian được tạo cấu hình để đo ít nhất là các khoảng thời gian Δt và t nêu trên.

2. Bộ thí nghiệm theo điểm 1, trong đó gia tốc trọng trường g được tính theo công thức sau:

$$g = \frac{2h}{t^2} + \frac{v_0 \cdot \sin \beta}{t}.$$

3. Bộ thí nghiệm theo điểm 1, trong đó quãng đường vật di chuyển qua bộ quang điện trong khoảng thời gian Δt chính bằng đường kính d của vật, và vận tốc ban đầu v_0 nêu trên được theo công thức như sau:

$$v_0 = \frac{d}{\Delta t}; \text{ và khi đó gia tốc trọng trường } g \text{ được tính theo công thức sau:}$$

$$g = \frac{2h}{t^2} + \frac{d \cdot \sin \beta}{\Delta t \cdot t}.$$

4. Bộ thí nghiệm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ thí nghiệm này còn bao gồm giá đỡ nằm ngang, khung đỡ nghiêng thứ nhất để đỡ nghiêng đoạn đường dẫn thả vật, khung đỡ nghiêng thứ hai để đỡ nghiêng đoạn đường dẫn ném vật,

trong đó khung đỡ nghiêng thứ nhất, khung đỡ nghiêng thứ hai, và bia đỡ được bố trí và đỡ bởi giá đỡ nằm ngang.

5. Bộ thí nghiệm theo điểm 4, trong đó khung đỡ nghiêng thứ nhất có thanh đỡ nghiêng thứ nhất được đỡ trên trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất và trụ đỡ cố định thứ nhất, trong đó thanh đỡ nghiêng thứ nhất được lắp xoay được vào trụ đỡ cố định thứ nhất, và trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất có chiều cao khác với chiều cao của trụ đỡ cố định thứ nhất, được bố trí có thể trượt được so với giá đỡ nằm ngang và thanh đỡ nghiêng thứ nhất, nhờ đó có thể điều chỉnh trượt dọc theo thanh đỡ nghiêng thứ nhất ra xa hoặc tiến lại gần so với trụ đỡ cố định để điều chỉnh độ nghiêng của thanh đỡ nghiêng thứ nhất.

6. Bộ thí nghiệm theo điểm 4 hoặc 5, trong đó khung đỡ nghiêng thứ hai có thanh đỡ nghiêng thứ hai được đỡ trên trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai và trụ đỡ cố định thứ hai, trong đó thanh đỡ nghiêng thứ hai được lắp xoay được vào trụ đỡ cố định thứ hai, và trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai có chiều cao khác với chiều cao của trụ đỡ cố định thứ hai, được bố trí có thể trượt được so với giá đỡ nằm ngang và

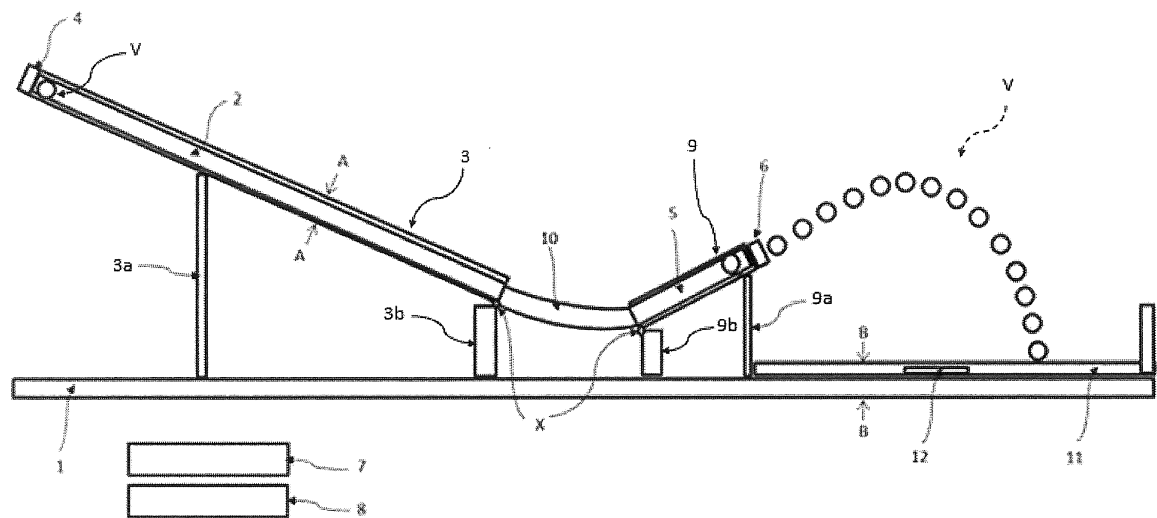
thanh đỡ nghiêng thứ hai, nhờ đó có thể điều chỉnh trượt dọc theo thanh đỡ nghiêng thứ hai ra xa hoặc tiến lại gần so với trụ đỡ cố định thứ hai để điều chỉnh độ nghiêng của thanh đỡ nghiêng thứ hai.

7. Bộ thí nghiệm theo điểm 6, trong đó trụ đỡ dịch chuyển được thứ nhất và trụ đỡ dịch chuyển được thứ hai có bánh xe ở ít nhất là đầu phía trên để có thể dễ dàng trượt được so với thanh đỡ nghiêng thứ nhất và thanh đỡ nghiêng thứ hai tương ứng.

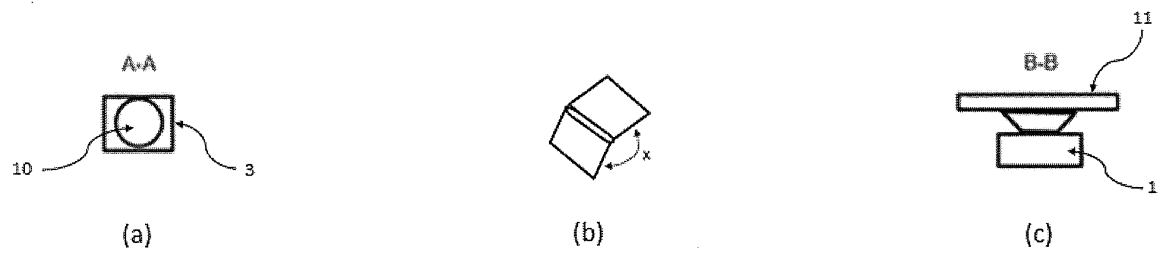
8. Bộ thí nghiệm theo điểm 6 hoặc 7, thanh đỡ nghiêng thứ nhất và thanh đỡ nghiêng thứ hai là các thanh rỗng, và đường dẫn nêu trên được tạo ra từ ống dẫn được lồng vào trong các thanh rỗng nêu trên.

9. Bộ thí nghiệm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bộ thí nghiệm này còn bao gồm nam châm điện được bố trí tại đầu thả vật xuống để giữ vật tại đầu thả vật xuống khi nam châm điện được cấp nguồn, và thả vật chủ động khi ngắt nguồn cấp cho nam châm điện.

10. Bộ thí nghiệm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó bộ đo thời gian gồm có đồng hồ thời gian thứ nhất để đo và hiển thị thời gian Δt , và đồng hồ thời gian thứ hai để đo và hiển thị thời gian t nêu trên.



Hình 1



Hình 2