



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0029239

(51)<sup>7</sup> B65H 54/02; B65H 59/38; B65H 59/36 (13) B

(21) 1-2017-05298

(22) 30/03/2016

(86) PCT/EP2016/056935 30/03/2016

(87) WO/2016/192870 08/12/2016

(30) PCT/CN2015/080248 29/05/2015 IB

(45) 25/08/2021 401

(43) 26/02/2018 359A

(73) NV BEKAERT SA (BE)

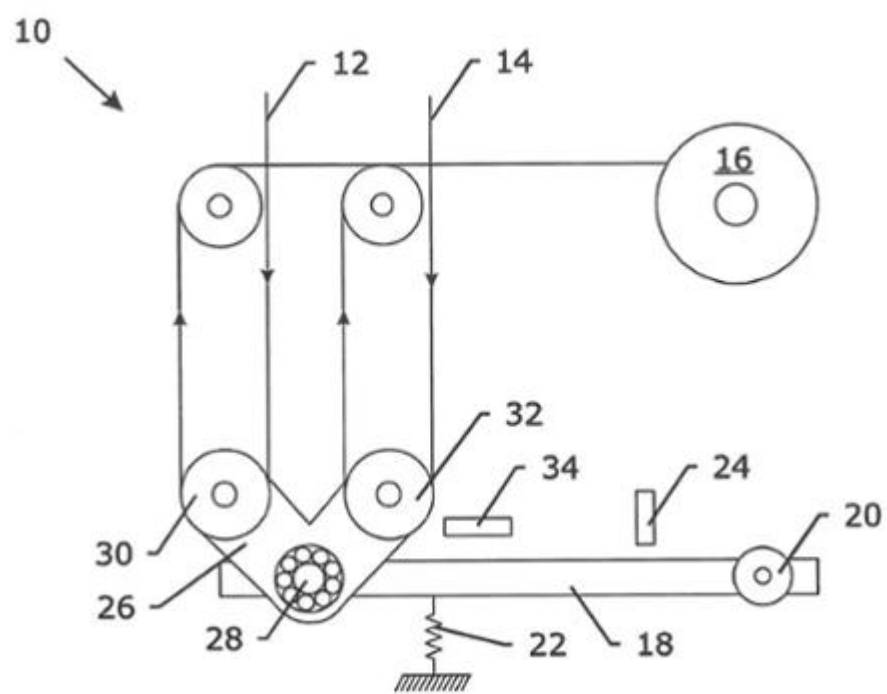
Bekaertstraat 2, 8550 Zwevegem, Belgium

(72) VAN HOECKE, Hendrik (BE); LIU, Xinghua (CN); VEREECKEN, Erwin (BE);  
KUIJKEN, Valentijn (BE).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK  
CO., LTD.)

(54) HỆ THỐNG ĐỀ CUỘN NHIỀU CHI TIẾT DẠNG DÀI

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống (10) đề cuộn nhiều chi tiết dạng dài (12, 14) đồng thời với gần như cùng một lực căng lên một ống cuộn (16) bao gồm một cần con lắc (18) và một cụm các cơ cấu dẫn động (22) tác động lên cần con lắc (18) và cân bằng với tổng các lực căng của mỗi chi tiết dạng dài (12, 14). Hệ thống (10) còn bao gồm một hoặc nhiều cần cân bằng (26, 40): cần cân bằng thứ nhất (26) được gắn với cần con lắc (18), cần cân bằng khác (nếu có) được gắn với cần cân bằng thứ nhất (26). Mỗi cần cân bằng (26) xoay được trên trục cần cân bằng (28). Cụm thứ nhất gồm một hoặc nhiều puli ngược (30) được bố trí ở một phía của trục cần cân bằng thứ nhất (28) và cụm thứ hai gồm một hoặc nhiều puli ngược (32) được bố trí ở phía kia của trục cần cân bằng (28). Mỗi puli ngược (30, 32) dẫn hướng một chi tiết dạng dài (12, 14) cần được cuộn.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến hệ thống để cuộn nhiều chi tiết dạng dài đồng thời với gần như cùng một lực căng lên một ống cuộn.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Hệ thống và thiết bị để cuộn nhiều chi tiết dạng dài như sợi, cáp hoặc dây lên một ống cuộn là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Tuy nhiên, việc tháo cuộn các chi tiết dạng dài ra khỏi một ống cuộn như vậy có thể là khó khăn và có thể làm xoắn các chi tiết dạng dài, ví dụ trong thiết bị xoắn kép, có thể dẫn đến mức độ đứt và vấn đề về khả năng xử lý không thể chấp nhận được.

Khó khăn trong việc tháo cuộn và các vấn đề về khả năng xử lý và đứt trong quá trình xoắn tiếp theo có thể là do sự thay đổi về đường kính của các chi tiết dạng dài trong quá trình cuộn chúng, hoặc có thể là do thực tế là các chi tiết dạng dài sẽ bị quấn vào nhau trong quá trình cuộn chúng, hoặc có thể là do thực tế là các chi tiết dạng dài, mặc dù được cuộn đồng thời trên cùng một ống cuộn, có độ dài khác nhau trên ống cuộn. Các khó khăn khác trong hoạt động tháo cuộn là do các lực căng khác nhau trong các chi tiết dạng dài riêng biệt trong hoạt động cuộn. Theo định luật Hooke, nếu lực căng trên chi tiết dạng dài riêng biệt thứ nhất tăng so với lực căng trên chi tiết dạng dài riêng biệt thứ hai, ít vật liệu của chi tiết dạng dài riêng biệt thứ nhất hơn sẽ được cuộn vì chi tiết dạng dài riêng biệt thứ nhất này được giãn dài hơn.

Ngoài ra, biện pháp căng, cụ thể là biện pháp căng trực tiếp, là tốn nhiều chi phí.

GB1164983B mô tả phương pháp cuộn nhiều chi tiết dạng dài lên một ống cuộn với mục đích là duy trì độ dài cuộn của các chi tiết dạng dài gần như bằng nhau bất kể một số thay đổi về đường kính của chi tiết dạng dài. Giải pháp được sử dụng để đạt được độ dài gần như bằng nhau là tăng lực căng trong các chi tiết dạng dài có đường kính tăng để làm giảm đường kính cuộn và giảm lực căng trong các chi tiết dạng dài có đường kính giảm để tăng đường kính cuộn. Lược tách được gắn phía trước ống cuộn để tránh quấn các chi tiết dạng dài cạnh nhau. Nhưng giải pháp kỹ thuật đã biết này có nhược điểm của nó. Chênh lệch lực căng giữa các chi tiết dạng dài có thể gây khó khăn trong quá trình tháo cuộn.

EP0780333A mô tả hệ thống để cuộn nhiều chi tiết dạng dài lên một ống cuộn, trong đó lực căng trong các chi tiết dạng dài được giữ gần như không đổi và tương đương. Để có được lực căng không đổi và tương đương, hệ thống này bao gồm các bộ phận sau: một nhóm các tời có thể dẫn động độc lập, một tời dùng cho mỗi chi tiết dạng dài riêng biệt cần được cuộn; một ống cuộn ở đó các chi tiết dạng dài được cuộn; phương tiện theo dõi thứ nhất để đo lực căng của mỗi chi tiết dạng dài riêng biệt của nhóm con của các chi tiết dạng dài; phương tiện điều khiển thứ nhất để điều chỉnh một cách riêng biệt tốc độ quay của các tời dẫn động các chi tiết dạng dài của nhóm con sao cho các lực căng vẫn gần như không đổi và gần như bằng nhau. Trước khi cuộn chúng lên ống cuộn, lược được sử dụng để ngăn không cho sợi quấn vào nhau và không cho quấn lên nhau. Nhưng giải pháp kỹ thuật đã biết này cũng có nhược điểm của nó. Trong hệ thống này, lực căng của mỗi chi tiết dạng dài được đo và được điều khiển bởi cần nhảy riêng biệt. Do khác biệt về việc sản xuất, hệ thống và việc định cỡ của các cần nhảy riêng biệt, nên các khác biệt về lực căng xuất hiện giữa các chi tiết dạng dài.

#### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Một mục đích của sáng chế là nhằm giải quyết các vấn đề của giải pháp kỹ thuật đã biết.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất hệ thống để cuộn một hoặc nhiều chi tiết dạng dài lên một ống cuộn với các lực căng gần như tương đương.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất việc cuộn các chi tiết dạng dài để tất cả các chi tiết dạng dài có cùng một độ dài chính xác.

Mục đích khác của sáng chế là tránh sử dụng một con lắc hoặc cần nhảy cho một chi tiết dạng dài.

Mục đích chung của sáng chế là tránh sử dụng quá nhiều bộ phận điều khiển lực căng.

Sáng chế đề xuất hệ thống để cuộn nhiều chi tiết dạng dài đồng thời với gần như cùng một lực căng lên một ống cuộn. Hệ thống này bao gồm chỉ một cần con lắc, và một cụm các cơ cấu dẫn động tác động lên cần con lắc và cân bằng với tổng các lực căng của mỗi chi tiết dạng dài. Hệ thống này còn bao gồm một hoặc nhiều cần cân bằng: cần cân bằng thứ nhất được gắn vào cần con lắc, cần cân bằng khác (nếu có) được gắn vào cần cân bằng thứ nhất. Mỗi cần cân bằng xoay được trên một trục cần cân bằng. Cụm thứ nhất gồm một hoặc nhiều puli ngược được bố trí ở một phía của trục

cân cân bằng (thứ nhất) tương ứng với cân cân bằng thứ nhất. Cụm thứ hai gồm một hoặc nhiều puli ngược được bố trí ở phía kia của trục cân cân bằng thứ nhất. Mỗi puli của cụm thứ nhất và cụm thứ hai gồm một hoặc nhiều puli ngược dẫn hướng chi tiết dạng dài cần được cuộn lên một ống cuộn.

Thuật ngữ ‘cuộn... đồng thời với gần như cùng một lực căng’ nghĩa là tất cả các chi tiết dạng dài được cuộn dưới gần như cùng một lực căng ở thời điểm đã định. Các thuật ngữ này không có nghĩa là lực căng tại đó tất cả các chi tiết dạng dài được cuộn vẫn không thay đổi về thời gian. Mục đích là có gần như cùng một độ dài trên mỗi chi tiết dạng dài trên ống cuộn.

Thuật ngữ “các chi tiết dạng dài” đề cập đến các chi tiết mà kích thước chiều dọc của nó lớn hơn hàng trăm lần kích thước tiết diện ngang. Các ví dụ thông thường về các chi tiết dạng dài là sợi thép tròn hoặc sợi thép dẹt, ví dụ sợi thép có lượng cacbon cao và các bon thấp, dây thép, sợi dẹt v.v..

Số các chi tiết dạng dài cuộn bởi hệ thống có thể là hai, ba, bốn, năm, sáu hoặc lớn hơn.

Tốt hơn nếu chỉ có một cơ cấu dẫn động tác động lên cân con lắc. Cơ cấu dẫn động này có thể là lò xo, xylanh dùng khí nén, xylanh thủy lực, hoặc đối trọng.

Theo một phương án cụ thể về hệ thống, cân cân bằng được thiết kế để chúng chia lực từ cơ cấu dẫn động thành các lực căng tương đương trên mỗi trong số các chi tiết dạng dài.

Theo một phương án về hệ thống, hệ thống này có thể bao gồm cảm biến con lắc để đo vị trí của cân con lắc.

Hệ thống này cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến cân cân bằng để đo vị trí của cân cân bằng.

Theo một phương án ưu tiên, hệ thống này bao gồm các cảm biến bánh xe ngược để đo trực tiếp vị trí của các bánh xe ngược. Trong trường hợp của các cảm biến bánh xe như vậy, cảm biến cân cân bằng là không cần thiết. Ưu điểm của các cảm biến bánh xe đó là chúng rẻ tiền, chúng không cần chính xác dưới dạng cảm biến cân cân bằng và các tín hiệu của chúng không phải qua các bước tính toán.

Theo một phương án thích ứng để cuộn hai chi tiết dạng dài, hệ thống này có một cân cân bằng, cũng được gọi là ‘cân cân bằng thứ nhất’ với trục cân cân bằng thứ nhất được bố trí trên cân con lắc. Puli ngược thứ nhất được bố trí ở một phía của cân

cân bằng thứ nhất và puli ngược thứ hai được bố trí ở phía kia của cân cân bằng thứ nhất.

Theo một phương án thích ứng để cuộn ba chi tiết dạng dài, hệ thống này có cân cân bằng thứ nhất với trục cân cân bằng thứ nhất được bố trí trên cân con lắc. Hệ thống này còn có cân cân bằng thứ hai với cân cân bằng thứ hai trên một phía của cân cân bằng thứ nhất. Puli ngược thứ nhất được bố trí ở một phía của cân cân bằng thứ hai, puli ngược thứ hai được bố trí ở phía kia của cân cân bằng thứ hai. Puli ngược thứ ba được bố trí ở phía kia của cân cân bằng thứ nhất.

Theo một phương án thích ứng để cuộn bốn chi tiết dạng dài, hệ thống này có cân cân bằng thứ nhất với trục cân cân bằng thứ nhất được bố trí trên cân con lắc. Hệ thống này còn có cân cân bằng thứ hai với cân cân bằng thứ hai trên một phía của cân cân bằng thứ nhất. Puli ngược thứ nhất được bố trí ở một phía của cân cân bằng thứ hai, puli ngược thứ hai được bố trí ở phía kia của cân cân bằng thứ hai. Hệ thống này cũng có cân cân bằng thứ ba với trục cân cân bằng thứ ba ở phía kia của cân cân bằng thứ nhất. Puli ngược thứ ba được bố trí ở một phía của cân cân bằng thứ ba, puli ngược thứ tư được bố trí ở phía kia của cân cân bằng thứ ba.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, đối với mỗi cân cân bằng, trục cân cân bằng thẳng hàng với các trục của các puli ngược được bố trí trên cân cân bằng liên quan.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 thể hiện hệ thống để cuộn hai chi tiết dạng dài lên một ống cuộn theo sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phóng to một phần trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ phóng to của hệ thống để cuộn ba chi tiết dạng dài lên một ống cuộn.

Fig.4 thể hiện sơ lược hệ thống để cuộn hai chi tiết dạng dài theo một phương án ưu tiên của sáng chế.

Fig.5 thể hiện sơ lược hệ thống để cuộn bốn chi tiết dạng dài theo một phương án ưu tiên của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Fig.1 và Fig.2 thể hiện sơ lược việc bố trí hệ thống 10 để cuộn sợi thứ nhất 12 và sợi thứ hai 14 lên một ống cuộn 16. Hệ thống này có cần con lắc đơn 18 mà xoay được quanh trục cần con lắc 20. Lò xo 22 có tác dụng như cơ cấu kích hoạt trên cần con lắc 18. Cảm biến con lắc 24 đo vị trí của cần con lắc 18. Tổng của các lực tác dụng lên cả sợi thứ nhất 12 lẫn sợi thứ hai 14 tương đương với lực của lò xo 22.

Cần cân bằng thứ nhất và duy nhất 26 xoay được quanh trục cần cân bằng thứ nhất 28 mà được bố trí trên cần con lắc 18. Ở một đầu của cần cân bằng thứ nhất 26 có puli ngược thứ nhất mà dẫn hướng sợi thứ nhất 12. Ở đầu kia của cần cân bằng thứ nhất 26 có puli ngược thứ hai 32 mà dẫn hướng sợi thứ hai 14. Cảm biến 34 đo vị trí của cần cân bằng thứ nhất 26.

Chỉ trên Fig.2, A1 là đường nối trục quay của puli ngược thứ nhất 30 với trục cần cân bằng thứ nhất 28. A2 là đường nối trục quay của puli ngược thứ hai 32 với trục cần cân bằng thứ nhất 28. A là góc giữa đường A1 và đường A2. Như sẽ được giải thích dựa vào Fig.4, tốt hơn nếu A gần bằng  $180^\circ$ , ví dụ thay đổi trong khoảng từ  $150^\circ$  đến  $210^\circ$ , ví dụ nằm trong khoảng từ  $160^\circ$  đến  $200^\circ$  và tốt nhất là bằng  $180^\circ$ .

Các phương pháp và thuật toán điều khiển khác nhau là có thể thực hiện để cuộn hai sợi 12, 14 với cùng một lực căng và bởi vậy với cùng một độ dài trên ống cuộn 16. Ví dụ có thể có là dọc theo các đường sau. Sợi thứ nhất 12 đến từ thiết bị kéo thứ nhất (không được thể hiện) và sợi thứ hai 14 đến từ thiết bị kéo thứ hai (không được thể hiện).

Hệ thống điều khiển chính có thể tính đến tời của thiết bị kéo thứ nhất. Tốc độ quay của tời cuối phía sau của thiết bị kéo thứ nhất có thể xác định tốc độ quay của ống cuộn 16.

Ở vị trí như được thể hiện trên Fig.1, tức là khi cần con lắc 18 nằm ngang và các puli ngược 30 và 32 có cùng chiều cao, hệ thống ở vị trí cân bằng ở đó sợi thứ nhất 12 có một nửa lực được tạo ra bởi lò xo 22 và sợi thứ hai 14 có một nửa lực kia.

Ngay khi có sự lệch khỏi vị trí cân bằng này, cảm biến con lắc 24 và cảm biến 34 dùng cho cần cân bằng thứ nhất 26 sẽ phát hiện sự lệch này. Tiếp đó, các tín hiệu từ cảm biến 24 và cảm biến 34 được nhập vào đối với tín hiệu tính toán thích ứng với tốc độ quay của tời cuối phía sau của sợi thứ hai 14.

Fig.3 thể hiện hệ thống 36 để cuộn ba sợi 12, 14 và 38. Cần cân bằng thứ hai 40 được bố trí nhờ trục cần cân bằng thứ hai 42 của nó trên một đầu của cần cân bằng thứ

nhất. Cần cân bằng thứ hai 40 có, ở một đầu, puli ngược thứ nhất 30 và, ở đầu kia của nó, puli ngược thứ hai 32. Puli ngược thứ ba 45 đang dẫn hướng sợi thứ ba 38 được bố trí ở đầu kia của trục cần cân bằng thứ nhất 26. Cảm biến 44 có thể theo dõi vị trí của cần cân bằng thứ hai 40.

B1 nối trục của puli ngược thứ nhất 30 với trục cần cân bằng thứ nhất 28. B2 nối trục của puli ngược thứ ba 45 với trục cần cân bằng thứ nhất 28. B là góc được tạo ra giữa B1 và B2. Tốt hơn nếu B nằm trong khoảng từ  $160^\circ$  đến  $200^\circ$ , tốt nhất là B bằng  $180^\circ$ .

Fig.4 thể hiện hệ thống ưu tiên 46 để cuộn hai sợi 12 và 14. Khác biệt với phương án trên Fig.1 và Fig.2 đó là các trục quay của các puli ngược 30, 32 thẳng hàng với trục cần cân bằng thứ nhất 28. Nói cách khác, góc A trên Fig.2 bằng  $180^\circ$ . Ưu điểm của hệ thống này đó là các lực căng trên cả sợi 12 lẫn 14 luôn tự động tương đương, cho dù cần cân bằng thứ nhất 26 đã quay hoặc xoay ra khỏi vị trí nằm ngang gốc của nó mà được thể hiện trên Fig.4. Vì vậy không cần thêm hệ thống điều chỉnh lực căng ở đây. Cảm biến 34 đo vị trí của puli ngược 32 dùng để điều chỉnh tốc độ nhả của sợi thứ hai 14.

Fig.5 thể hiện hệ thống ưu tiên 50 để cuộn đồng thời bốn sợi 12, 14, 38 và 52 lên một ống cuộn. Cần cân bằng thứ nhất 26 được bố trí nhờ trục cần cân bằng thứ nhất 28 của nó trên cần con lắc 18. Cần cân bằng thứ hai 40 được bố trí nhờ trục cần cân bằng thứ hai 42 của nó trên một đầu của cần cân bằng thứ nhất 26. Trục cần cân bằng thứ hai có puli ngược thứ nhất 30 ở một đầu và puli ngược thứ hai 32 ở đầu kia của nó. Cần cân bằng thứ ba 54 được bố trí nhờ trục cần cân bằng thứ ba 55 của nó trên cần cân bằng thứ nhất 26. Cần cân bằng thứ ba 54 có, ở một đầu của nó, puli ngược thứ ba 45 mà dẫn hướng sợi thứ ba 38 và, ở đầu kia của nó, puli ngược thứ tư 56 mà dẫn hướng sợi thứ tư 52. Cảm biến 58 có thể đo vị trí của puli ngược thứ tư 54.

Hệ thống này có thể hữu dụng để cuộn nhiều chi tiết dạng dài mà có độ giãn dài giới hạn trong phạm vi đàn hồi, ví dụ sợi nhỏ kim loại, sợi kim loại, dây kim loại, sợi thép, dây thép, sợi đồng v.v.. Tốt hơn nếu các chi tiết dạng dài này có mô đun đàn hồi E lớn hơn 50 000 MPa, ví dụ lớn hơn 100 000 MPa, ví dụ lớn hơn 150 000 MPa. Hệ thống này cũng hữu dụng để cuộn các chi tiết dạng dài đàn hồi hơn, như sợi nhỏ tổng hợp hoặc sợi dệt.

Danh sách số chỉ dẫn

10 hệ thống để cuộn hai sợi

- 12 sợi thứ nhất
- 14 sợi thứ hai
- 16 một ống cuộn ở đó sợi được cuộn
- 18 cần con lắc
- 20 trục cần con lắc
- 22 lò xo dưới dạng cơ cấu dẫn động
- 24 cảm biến con lắc
- 26 cần cân bằng thứ nhất
- 28 trục cần cân bằng thứ nhất
- 30 puli ngược thứ nhất
- 2 puli ngược thứ hai
- 34 cảm biến dùng cho cần cân bằng thứ nhất
- A1 đường qua trục của puli ngược thứ nhất và trục cần cân bằng thứ nhất
- A2 đường qua trục của puli ngược thứ hai và trục cần cân bằng thứ nhất
- A góc giữa A1 và A2
- 36 hệ thống để cuộn ba sợi
- 38 sợi thứ ba
- 40 cần cân bằng thứ hai
- 42 trục cần cân bằng thứ hai
- 44 cảm biến dùng cho trục cần cân bằng thứ hai
- 45 puli ngược thứ ba
- B1 đường giữa trục của puli ngược thứ nhất và trục cần cân bằng thứ nhất
- B2 đường giữa trục của puli ngược thứ ba và trục cần cân bằng thứ nhất
- B góc giữa B1 và B2
- 46 hệ thống ưu tiên để cuộn hai sợi
- 50 hệ thống ưu tiên để cuộn bốn sợi
- 52 sợi thứ tư
- 54 cần cân bằng thứ ba
- 55 trục cần cân bằng thứ ba
- 56 puli ngược thứ tư
- 58 cảm biến dùng cho cần cân bằng thứ ba

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống để cuộn nhiều chi tiết dạng dài đồng thời với gần như cùng một lực căng lên một ống cuộn, hệ thống này bao gồm một cần con lắc,

hệ thống này còn bao gồm một cụm các cơ cấu dẫn động tác động lên cần con lắc và cân bằng với tổng các lực căng của mỗi chi tiết dạng dài,

hệ thống này còn bao gồm một hoặc nhiều cần cân bằng, một cần cân bằng thứ nhất được gắn với cần con lắc, cần cân bằng khác (nếu có) được gắn với cần cân bằng thứ nhất,

mỗi cần cân bằng có thể xoay trên trục cần cân bằng,

cụm thứ nhất gồm một hoặc nhiều puli ngược được bố trí ở một phía của trục cần cân bằng thứ nhất,

cụm thứ hai gồm một hoặc nhiều puli ngược được bố trí ở phía kia của trục cần cân bằng thứ nhất,

mỗi puli của cụm thứ nhất và cụm thứ hai gồm một hoặc nhiều puli ngược dẫn hướng chi tiết dạng dài để được cuộn lên một ống cuộn.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này chỉ có một cơ cấu dẫn động.

3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó cần cân bằng được thiết kế để chúng chia lực từ cơ cấu dẫn động thành các lực căng tương đương trên mỗi chi tiết dạng dài.

4. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ thống này còn bao gồm cảm biến con lắc để đo vị trí của cần con lắc.

5. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ thống này còn bao gồm một hoặc nhiều cảm biến cần cân bằng để đo vị trí của cần cân bằng.

6. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hệ thống này còn bao gồm các cảm biến bánh xe ngược để đo vị trí của các bánh xe ngược.

7. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ thống này được làm thích ứng để cuộn hai chi tiết dạng dài, hệ thống này có một cần cân bằng (thứ nhất), puli ngược thứ nhất được bố trí ở một phía của một cần cân bằng (thứ nhất) này và puli ngược thứ hai được bố trí ở phía kia của một cần cân bằng (thứ nhất) này.

8. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó hệ thống này được làm thích ứng để cuộn ba chi tiết dạng dài, hệ thống này có cần cân bằng thứ nhất với trục cần cân bằng thứ nhất trên cần con lắc,

hệ thống này có cần cân bằng thứ hai với trục cần cân bằng thứ hai trên một phía của cần cân bằng thứ nhất,

hệ thống này có puli ngược thứ nhất ở một phía của cần cân bằng thứ hai và puli ngược thứ hai ở phía kia của cần cân bằng thứ hai,

hệ thống này còn có puli ngược thứ ba ở phía kia của cần cân bằng thứ nhất.

9. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó hệ thống này được làm thích ứng để cuộn bốn chi tiết dạng dài,

hệ thống này có cần cân bằng thứ nhất với trục cần cân bằng thứ nhất trên cần con lắc,

hệ thống này có cần cân bằng thứ hai với trục cần cân bằng thứ hai trên một phía của cần cân bằng thứ nhất,

hệ thống này có cần cân bằng thứ ba với trục cần cân bằng thứ ba trên phía kia của cần cân bằng thứ nhất,

hệ thống này có puli ngược thứ nhất ở một phía của cần cân bằng thứ hai và puli ngược thứ hai ở phía kia của cần cân bằng thứ hai,

hệ thống này còn có puli ngược thứ ba ở một phía của cần cân bằng thứ ba và puli ngược thứ tư ở phía kia của cần cân bằng thứ ba.

10. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đối với mỗi cần cân bằng, trục cần cân bằng thẳng hàng với các trục quay của các puli ngược được gắn với cần cân bằng liên quan.

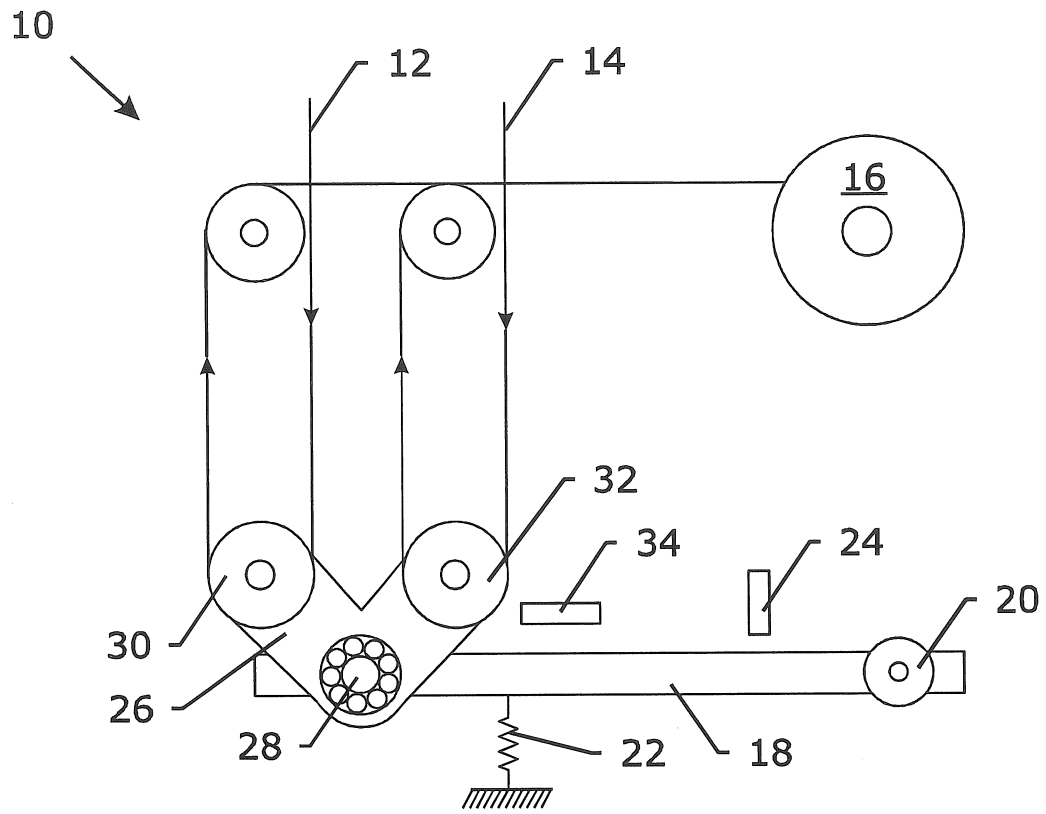


Fig. 1

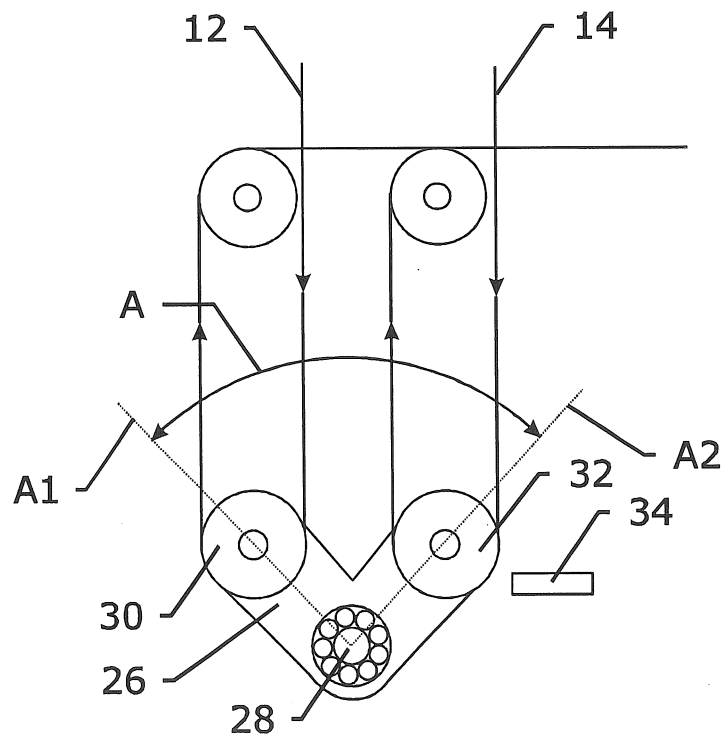
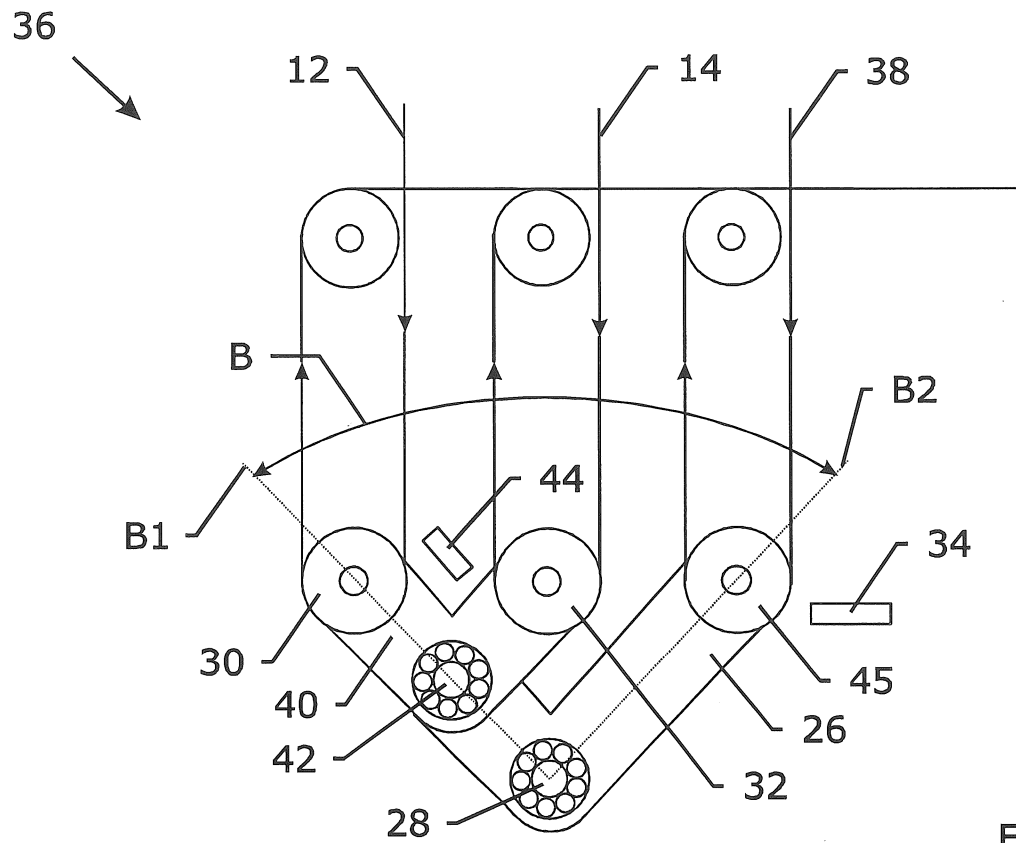


Fig. 2



**Fig. 3**

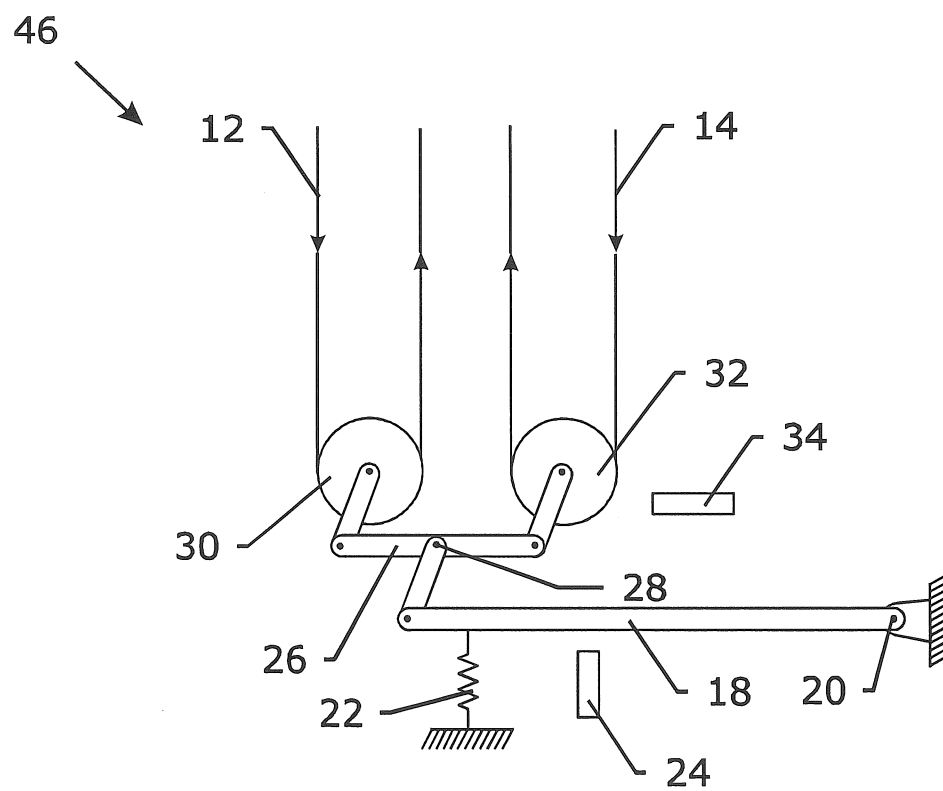


Fig. 4

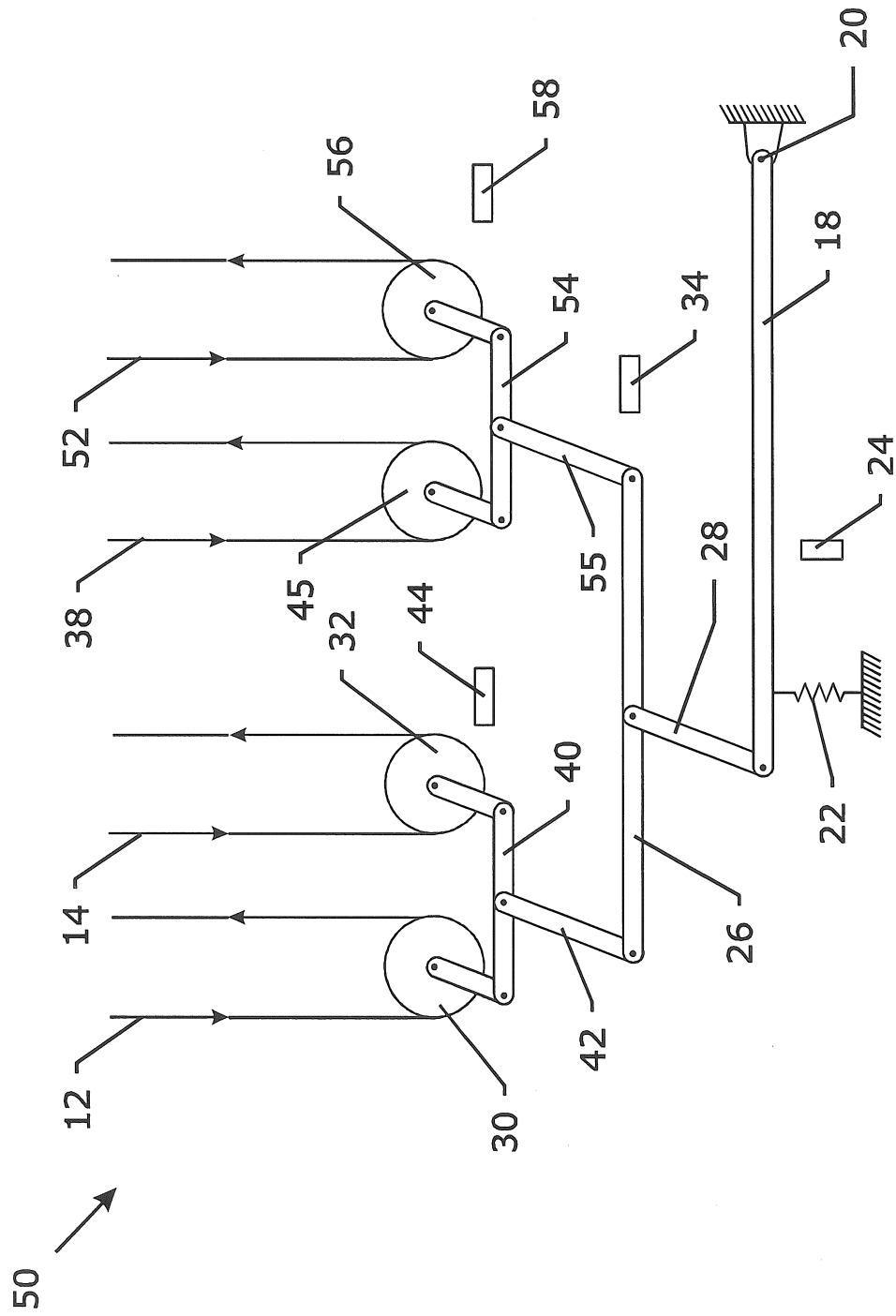


Fig. 5