



(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)



1-0048826

(51)^{2020.01} A45F 5/00

(13) B

(21) 1-2020-03923

(22) 20/12/2018

(86) PCT/US2018/066873 20/12/2018

(87) WO2019/126544 27/06/2019

(30) 62/609,078 21/12/2017 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/06/2021 399A

(73) MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORPORATION (US)

13135 West Lisbon Road Brookfield, Wisconsin 53005, United States of America

(72) WAGNER, Andrew G. (US); BAUTERS, Trent T. (US).

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

(54) DÂY MÓC

(21) 1-2020-03923

(57) Sáng chế đề cập đến dây móc có các chi tiết gắn như chi tiết giữ công cụ, khóa dây buộc hoặc móc khóa. Dây móc này bao gồm một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi nằm bên trong vỏ. Vỏ này có độ đàn hồi thấp hơn nhiều so với dây lõi đàn hồi. Hệ số đàn hồi hoặc mô đun đàn hồi của vỏ lớn hơn sẽ giới hạn tổng chiều dài mở rộng của dây móc khi hoạt động. Các dây lõi đàn hồi được kéo giãn để hấp thụ năng lượng rơi của thiết bị lên đến chiều dài của vỏ bên ngoài. Các chi tiết gắn có thể được gắn vào vỏ hoặc có thể bao gồm các thành phần của vỏ và/hoặc dây lõi đàn hồi. Dây móc này cho phép đáp ứng đàn hồi để hấp thụ năng lượng rơi của công cụ và giới hạn đến tổng chiều dài mở rộng của dây móc.

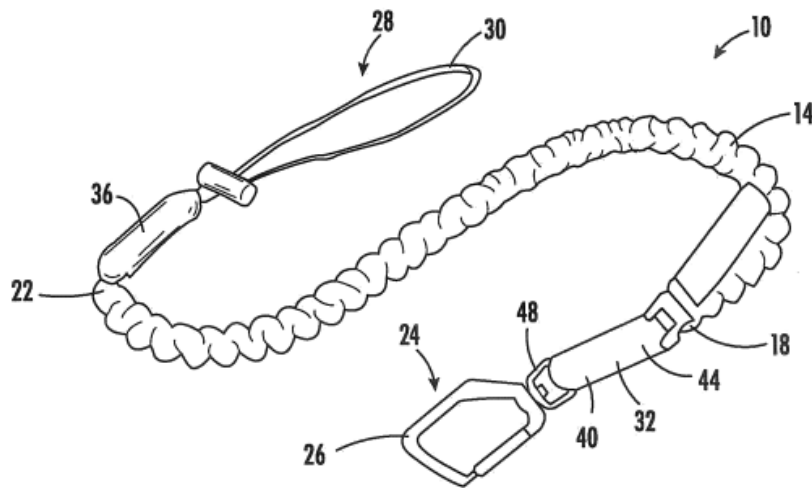


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung liên quan đến lĩnh vực công cụ. Cụ thể hơn, sáng chế liên quan đến dây móc để kết nối công cụ, hoặc pin, với một điểm neo, ví dụ, trong khi làm việc ở độ cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dây móc được sử dụng để gắn vào công cụ đỡ, pin, linh kiện, và/hoặc thiết bị khác để đảm bảo sự an toàn khi người dùng vô tình đánh rơi thiết bị. Dây móc cũng bảo vệ công cụ hoặc thiết bị khỏi bị hư hại do rơi. Dây móc cũng được sử dụng như một phương tiện đảm bảo an toàn để giữ chắc các công cụ vào điểm neo, ví dụ, trong khi làm việc ở một độ cao nhất định. Để tăng độ an toàn, dây móc có thể kết hợp với công cụ và pin công cụ và buộc chúng khi vận hành công cụ ở độ cao. Các quy định khác nhau (ví dụ: quy định OSHA) có thể yêu cầu dùng dây móc khi người dùng sử dụng công cụ ở một độ cao nhất định. Khi công cụ bị rơi từ một độ cao nhất định, dây móc sẽ ghép nối công cụ này với điểm neo và ngăn không cho công cụ rơi. Điều này ngăn ngừa nguy cơ gây mất an toàn và cũng bảo vệ công cụ khỏi tác động gây hư hại khi rơi.

Dây móc được thiết kế để hấp thụ và tiêu tán năng lượng khi rơi. Dây móc mà quá cứng có thể bị vỡ hoặc đứt ở điểm gắn vào công cụ hoặc điểm neo hoặc dọc theo chính dây móc. Dây móc cứng cho phép chiều dài rơi định trước, nhưng thường thể hiện tập tính dễ đứt của vật liệu và có thể bị đứt bất ngờ dọc theo dây móc hoặc tại chi tiết gắn. Tập tính dễ đứt này là do dây móc cứng không có khả năng hấp thụ năng lượng của vật thể rơi. Vật liệu đàn hồi cho thấy đáp ứng mềm dẻo hơn nhiều đối với vật thể rơi, nhưng có thể không hiệu quả trong việc ngăn vật thể rơi từ một độ cao cụ thể. Ví dụ, vật thể thứ nhất có trọng lượng thứ nhất sẽ rơi một khoảng cách khác với vật thể thứ hai có trọng lượng thứ hai khi được gắn vào cùng dây móc đàn hồi. Nhiều yếu tố, chẳng hạn như chiều cao rơi, trọng lượng của vật thể được đỡ, hệ số đàn hồi của vật liệu đàn hồi và các yếu tố khác, sẽ xác định chiều dài văng xuống cần thiết để đỡ vật thể rơi bằng dây móc đàn hồi. Đối với dây móc đáng tin cậy, yếu tố khó lường này có thể là vấn đề.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng việc sử dụng vỏ bằng vật liệu cứng hoặc không đàn hồi, chẳng hạn như ni lông, bao quanh vật liệu đàn hồi, như cao su tự nhiên, sẽ tạo ra dây móc kết hợp có nhiều ưu điểm của cả hai vật liệu. Dây móc này sẽ có tổng độ võng giới hạn có thể dự đoán được xác định bằng tổng chiều dài mở rộng của vỏ không đàn hồi. Ngoài ra, tính chất đàn hồi của dây lõi trong dây móc sẽ hấp thụ và tiêu tan hầu hết, nếu không nói là tất cả, năng lượng rơi. Sự phân tán năng lượng đàn hồi này ngăn ngừa sự đứt gãy tại các điểm gắn hoặc dọc theo vỏ của dây móc. Vật liệu không đàn hồi sẽ giới hạn một cách tin cậy khoảng cách rơi.

Một chi tiết gắn phổ biến ở hai đầu dây móc là móc khóa. Móc khóa có thể nhanh chóng gắn vào điểm neo, công cụ hoặc dây buộc công cụ (được ghép nối hoặc gắn vào công cụ). Móc khóa vận hành cổng ở hai vị trí, vị trí mở và vị trí đóng. Ở vị trí mở, móc khóa có thể tiếp nhận vòng hoặc móc. Móc khóa có thể được đặt dịch chuyển nghiêng hướng về vị trí đóng để khi tiếp nhận vòng, móc khóa sẽ đóng xung quanh vòng và ngăn chặn trường hợp nhả ngẫu nhiên. Tuy nhiên, thường thì vòng lớn hơn khe hở hoặc khoảng hở được tạo bởi móc khóa, giữa cổng và đầu thứ nhất của móc khóa hoặc giữa cổng và các thành bên trong của móc khóa. Điều này có thể khiến vòng liên kết trong móc khóa và có thể ngăn móc khóa đóng lại xung quanh vòng. Các tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng khoảng cách giữa cổng và các thành bên trong của móc khóa phải được duy trì lớn hơn khoảng cách giữa cổng và đầu của móc khóa thì sự liên kết của dây móc sẽ giảm. Điều này là do có nhiều khoảng không cho vòng của dây móc khi nó đi qua cổng (ví dụ, có nhiều khoảng không hơn trên móc khóa) hơn so với khoảng không giữa cổng và đầu của móc khóa.

Theo đó, theo một phương án, sáng chế đề xuất dây móc bao gồm chi tiết gắn thứ nhất, chi tiết gắn thứ hai, vỏ và dây lõi đàn hồi. Vỏ bao gồm đầu thứ nhất được ghép nối với chi tiết gắn thứ nhất và đầu thứ hai được ghép nối với chi tiết gắn thứ hai. Vỏ xác định chiều dài mở rộng giữa đầu thứ nhất đến đầu thứ hai. Dây lõi đàn hồi có đầu dây lõi đàn hồi thứ nhất và đầu dây lõi đàn hồi thứ hai. Đầu dây lõi đàn hồi thứ nhất và đầu dây lõi đàn hồi thứ hai đều được gắn vào chi tiết gắn thứ nhất. Dây lõi đàn hồi xác định một vòng giữa chi tiết gắn thứ nhất và chi tiết gắn thứ hai trong đó dây lõi đàn hồi có thể kéo giãn giữa chiều dài khi không kéo giãn

và chiều dài khi kéo giãn. Chiều dài khi không kéo giãn nhỏ hơn chiều dài mở rộng, trong đó độ đàn hồi của vỏ nhỏ hơn so với độ đàn hồi của dây lõi đàn hồi.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất dây móc bao gồm chi tiết gắn thứ nhất, chi tiết gắn thứ hai, vỏ và bốn hoặc nhiều hơn bốn dây lõi đàn hồi riêng biệt. Vỏ bao gồm đầu thứ nhất được ghép nối với chi tiết gắn thứ nhất và đầu thứ hai được ghép nối với chi tiết gắn thứ hai. Vỏ xác định chiều dài mở rộng giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Bốn hoặc nhiều hơn bốn dây lõi đàn hồi riêng biệt được bố trí trong vỏ. Mỗi dây lõi đàn hồi này được ghép giữa chi tiết gắn thứ nhất và chi tiết gắn thứ hai ở hai đầu đối diện của vỏ. Dây lõi đàn hồi có thể kéo giãn giữa chiều dài khi không kéo giãn và chiều dài khi kéo giãn. Chiều dài khi không kéo giãn nhỏ hơn chiều dài mở rộng, vì vậy độ đàn hồi của vỏ nhỏ hơn so với độ đàn hồi của các dây lõi đàn hồi.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất dây móc bao gồm chi tiết giữ công cụ, móc khóa, vỏ và một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi. Vỏ bao gồm đầu thứ nhất được ghép nối với chi tiết giữ công cụ và đầu thứ hai được ghép nối với móc khóa. Đầu thứ hai của vỏ đối diện với đầu thứ nhất. Vỏ khi mở rộng hoàn toàn sẽ xác định chiều dài căng giới hạn của dây móc. Một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi có thể được bố trí bên trong vỏ và ghép nối với chi tiết giữ công cụ ở đầu thứ nhất của vỏ và móc khóa ở đầu thứ hai của vỏ. Một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi có chiều dài căng trước và chiều dài căng. Chiều dài căng của một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi nhỏ hơn hoặc bằng với chiều dài căng giới hạn của vỏ. Chiều dài căng giới hạn của vỏ lớn hơn khoảng từ 38% đến 115% chiều dài căng trước của một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi.

Các phương án thay thế liên quan đến các đặc tính khác và tổ hợp của các đặc tính nhìn chung có thể như được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu đầy đủ hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây, kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau sẽ đề cập đến các phần tử như nhau, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện dây móc với móc khóa và vòng, theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện dây móc với hai móc khóa, theo một

phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.3 là mặt cắt của dây móc với móc khóa và vòng được tạo thành từ một dây lõi đàn hồi duy nhất bắt đầu ở đầu thứ nhất và kết thúc ở đầu thứ hai của vỏ, theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.4 là mặt cắt ngang của dây móc với hai móc khóa và một dây lõi đàn hồi, theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.5 là mặt cắt ngang của dây móc với móc khóa và vòng tạo thành từ một dây lõi đàn hồi duy nhất bắt đầu từ đầu thứ nhất và kết thúc ở đầu thứ nhất của vỏ, theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là mặt cắt ngang của dây móc bao gồm bốn dây lõi đàn hồi kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai của vỏ, theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.7 là mặt cắt ngang của một dây lõi đàn hồi của dây móc, theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.8 là hình chiếu bằng của chi tiết gắn móc khóa cho dây móc, theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình chiếu bằng của móc khóa ở trạng thái mở thể hiện khoảng cách tách cổng nhỏ hơn khoảng cách tách thành, theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.10 là hình chiếu bằng của dây móc thể hiện các phần của dây móc khi mở rộng, theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ thể hiện thí nghiệm thả rơi dây móc trên Fig.10;

Fig.12 là bảng số liệu thể hiện kết quả thu được từ các thí nghiệm thả rơi khác nhau sử dụng dây móc trên Fig.10;

Fig.13 là bảng số liệu thể hiện kết quả từ kết quả thu được từ các thí nghiệm thả rơi khác nhau sử dụng dây móc trên Fig.10, dựa trên sơ đồ trên Fig.11;

Fig.14 là bảng số liệu thể hiện kết quả từ kết quả thu được từ các thí nghiệm thả rơi khác nhau của dây móc trên Fig.10, dựa trên sơ đồ trên Fig.11;

Fig.15 là bảng số liệu thể hiện kết quả từ kết quả thu được từ các thí nghiệm thả rơi khác nhau của dây móc trên Fig.10, dựa trên sơ đồ trên Fig.11;

Fig.16 là bảng số liệu thể hiện kết quả từ các thí nghiệm thả dây khác nhau trên Fig.10, dựa trên sơ đồ trên Fig.11;

Fig.17 là hình chiếu bằng của dây móc được ghép nối với dây buộc để giữ chắc công cụ, theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.18 là bảng số liệu thể hiện kết quả thu được từ các thí nghiệm thả rơi khác nhau sử dụng dây móc trên Fig.13;

Fig.19 là bảng số liệu thể hiện kết quả thu được từ các thí nghiệm thả rơi khác nhau của dây móc và dây buộc được thể hiện trên Fig.13, dựa trên bảng số liệu trên Fig.14.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ nêu trên thể hiện các phương án khác nhau của dây móc.

Fig.1-Fig.4 thể hiện dây móc 10. Dây móc 10 bao gồm vỏ 14 với đầu thứ nhất 18 và đầu thứ hai đối diện 22. Đầu thứ nhất 18 của vỏ 14 được ghép nối với chi tiết gắn thứ nhất 24 và đầu thứ hai 22 được ghép nối với chi tiết gắn thứ hai 28. Vỏ mở rộng 14 xác định chiều dài mở rộng giữa đầu thứ nhất 18 và đầu thứ hai 22 của vỏ 14. Như được thể hiện trên Fig.1-Fig.4, vỏ 14 được nén hoặc gấp nếp quanh dây lõi đàn hồi 34. Do đó, vỏ mở rộng hoàn toàn 14 sẽ lớn hơn khoảng cách được thể hiện. Dây lõi đàn hồi 34 có thể tự do kéo dài trong chiều dài của vỏ được mở rộng hoàn toàn 14. Toàn bộ chiều dài của vỏ mở rộng 14 sẽ xác định giới hạn tin cậy cho khoảng cách rơi cho phép của dây móc 10 đối với thiết bị được gắn.

Vỏ 14 có thể được làm bằng ni lông hoặc vật liệu phù hợp khác. Ví dụ, vỏ 14 có thể được làm từ sợi tự nhiên hoặc len, vải len dệt từ lông dê, vải bông, lụa, lanh, gai và/hoặc các loại sợi tự nhiên khác. Vỏ 14 có thể được làm từ các sợi tổng hợp như rayon, polyeste, acrylic, axetat, ni lông, polyamit, và/hoặc các polyme khác. Trong sáng chế, ni lông đề cập đến hợp chất bất kỳ thuộc họ polyamit như ni lông 6,6; ni lông 6; ni lông 6,12; ni lông 5,10; và các polyamit khác. Vỏ 14 có thể được tạo thành từ vật liệu ni lông dạng tấm hoặc vật liệu hỗn hợp, ví dụ như, ni lông và cao su. Vỏ 14 có thể được tạo thành từ ít hơn 80 sợi ni lông cho mỗi 20 sợi cao su. Ví dụ, vỏ 14 có thể được tạo thành từ 74 sợi ni lông cho mỗi 26 sợi cao su. Vỏ 14 có thể được tạo thành từ 70 sợi ni lông cho mỗi 30 cao su. Vỏ 14 có thể được tạo thành từ 60 sợi ni lông cho mỗi 40 sợi cao su.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.1, Fig.3, Fig.5 và Fig.6, dây móc 10 bao gồm móc khóa 26 đóng vai trò làm chi tiết gắn thứ nhất 24 và vòng 30 đóng vai trò làm chi tiết gắn thứ hai 28. Vòng 30 có thể được giữ chắc vào công cụ điện, và móc khóa 26 có thể được giữ chắc vào điểm neo cố định như kết cấu

xây dựng, máy móc, đường ray/cột, hoặc cấu trúc lắp ghép khác. Theo các phương án khác, như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4, dây móc sử dụng móc khóa 26 làm cả chi tiết gắn thứ nhất 24 lẫn chi tiết gắn thứ hai 28. Theo các phương án khác, thay vì móc khóa 26 hoặc vòng 30, chi tiết gắn thứ nhất 24 và chi tiết gắn thứ hai 28 có thể là bất cứ thứ gì có khả năng giữ chặt dây móc 10 vào công cụ điện và/hoặc điểm neo cố định. Như được sử dụng ở đây, điểm neo cố định đề cập đến cấu trúc bất kỳ mà dây móc được gắn vào đó và đỡ thiết bị trong khi rơi. Ví dụ về điểm neo cố định bao gồm, nhưng không giới hạn ở ban công, lan can hoặc chân song, thành, giá đỡ hoặc các vị trí neo cố định khác cho dây móc.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, dây móc 10 có thể được ghép nối với chi tiết liên kết thứ nhất 32 và/hoặc chi tiết liên kết thứ hai 36. Chi tiết liên kết thứ nhất 32 và chi tiết liên kết thứ hai 36 có thể có đặc tính đàn hồi/không đàn hồi khác so với dây móc 10. Chi tiết liên kết thứ nhất 32 và chi tiết liên kết thứ hai 36 có thể là một dây móc 10 khác được ghép nối nối tiếp. Chi tiết liên kết thứ nhất 32 và chi tiết liên kết thứ hai 36 có thể được ghép nối bán kiên cố (ví dụ, thông qua một hoặc nhiều khớp xoay 48) hoặc theo kiểu tháo ra được (ví dụ, thông qua một hoặc nhiều móc khóa 26). Ví dụ, chi tiết liên kết thứ nhất 32 có thể liên kết đầu thứ nhất 18 với chi tiết gắn thứ nhất 24, chẳng hạn như móc khóa 26 và chi tiết liên kết thứ hai 36 có thể liên kết đầu thứ hai 22 với chi tiết gắn thứ hai 28, như vòng 30 trên Fig.1 hoặc móc khóa 26 khác trên Fig.2. Chi tiết liên kết thứ nhất 32 và chi tiết liên kết thứ hai 36 cũng có thể được làm bằng ni lông, ni lông hỗn hợp (ví dụ, hỗn hợp ni lông và cao su) hoặc vật liệu bất kỳ thích hợp khác.

Như được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, và Fig.10, chi tiết liên kết thứ nhất 32 bao gồm phần vòng 40 và phần khâu 44 kết nối phần vòng 40 với đầu thứ nhất 18 của vỏ 14. Như được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, Fig.3, Fig.6, Fig.8, Fig.9 và Fig.10, móc khóa 26 có thể bao gồm khớp xoay 48 cho phép móc khóa 26 xoay đối với vỏ 14. Theo một số phương án, khớp xoay 48 được cố định và ngăn xoay móc khóa 26. Theo các phương án khác, khớp xoay 48 chống xoay hoặc cho phép xoay đến các vị trí riêng biệt quanh khớp xoay 48. Như được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, và Fig.10, phần vòng 40 của chi tiết liên kết thứ nhất 32 tạo vòng quanh khớp xoay 48 để ghép nối móc khóa 26 vào chi tiết liên kết thứ nhất 32.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, dây móc 10 bao gồm dây lõi đàn hồi

34 trong vỏ 14. Dây lõi đàn hồi 34 bao gồm nhóm các sợi đàn hồi riêng lẻ 58 làm từ cao su tự nhiên/tổng hợp hoặc vật liệu đàn hồi được cuộn lại với nhau để tạo thành dây lõi đàn hồi 34. Dây lõi đàn hồi 34 có thể được tạo thành từ cao su hoặc vật liệu đàn hồi phù hợp khác. Ví dụ, dây lõi đàn hồi 34 có thể được tạo thành từ cao su tự nhiên, chất đàn hồi, polyme đàn hồi, cao su neopren, cao su chưa bão hòa (ví dụ: cao su polyisopren hoặc nitril buna-n), cao su bão hòa (ví dụ: cao su etylen propylen), resilin, elastin, cao su polysulfua, elastolefin và/hoặc vật liệu đàn hồi dẻo khác. Ngoài ra, vỏ làm từ vật liệu hỗn hợp 14 hoặc chi tiết liên kết thứ nhất 32 hoặc chi tiết liên kết thứ hai 36 có thể chứa vật liệu này với tỷ lệ nhất định so với vật liệu không đàn hồi (ví dụ: ni lông). Ví dụ, vỏ 14 hoặc chi tiết liên kết thứ nhất 32 hoặc chi tiết liên kết thứ hai 36 có thể được tạo thành từ ít hơn 80 sợi nguyên liệu không đàn hồi (tổng hợp hoặc tự nhiên, ví dụ như, ni lông 6,6) trên mỗi 20 sợi vật liệu đàn hồi (tổng hợp hoặc tự nhiên, ví dụ, cao su polyisopren hoặc tự nhiên).

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.3, dây lõi đàn hồi 34 được ghép nối với chi tiết gắn thứ nhất 24 (móc khóa 26) ở đầu thứ nhất 18 và xác định chi tiết gắn thứ hai 28 (vòng 30) bên ngoài đến đầu thứ hai 22. Vỏ 14 bao quanh dây lõi đàn hồi 34 và ghép nối vào móc khóa 26 ở đầu thứ nhất 18. Như được thể hiện trên Fig.4, dây lõi đàn hồi 34 có thể được ghép nối với móc khóa 26 tại đầu thứ nhất 18 và với móc khóa 26 khác tại đầu thứ hai 22. Ví dụ: vòng 30 được xác định bởi dây lõi đàn hồi 34 có thể nằm bên trong vỏ 14, sao cho vòng 30 ghép nối với chi tiết gắn thứ hai 28 (ví dụ: móc khóa 26) hoặc vỏ 14 (ví dụ: ở đầu vỏ 22) và không tạo thành vòng bên ngoài 30. Vỏ 14 có thể được ghép nối với chi tiết gắn thứ hai 28 (ví dụ, móc khóa 26), với vòng bên trong 30. Vỏ 14 bao quanh dây lõi đàn hồi 34 và ghép nối với móc khóa 26 ở đầu thứ nhất 18 và đầu thứ hai 22. Theo một số phương án, dây lõi đàn hồi 34 được ghép nối với chi tiết liên kết thứ nhất 32 và chi tiết liên kết thứ hai 36 (ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2). Theo phương án được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, dây lõi đàn hồi 34 bắt đầu ở đầu thứ nhất 18 và kết thúc ở đầu thứ hai 22 của vỏ 14.

Chi tiết gắn thứ nhất 24 và chi tiết gắn thứ hai 28 có thể bao gồm móc khóa 26, vòng 30, lẫy cài, khóa dây hoặc đầu buộc, khóa lồng, bộ siết, hoặc chi tiết khác gắn vào công cụ hoặc điểm neo khác. Chi tiết gắn thứ nhất 24 và chi tiết gắn thứ hai 28 có thể cung cấp điểm neo cho dây móc 10 hoặc là chi tiết giữ công cụ. Khi hoạt

động, chi tiết gắn thứ nhất 24, chẳng hạn như móc khóa 26, có thể được giữ chặt vào điểm neo cố định và chi tiết gắn thứ hai 28, như vòng 30, có thể được giữ chặt vào công cụ (không được thể hiện) được sử dụng bởi người dùng. Theo cách này, nếu và khi người dùng thả rơi công cụ, công cụ được đỡ đàn hồi bằng dây móc 10 cho đến chiều dài mở rộng của vỏ 14, được giữ chắc vào điểm neo. Khi công cụ này đạt đến chiều dài mở rộng của vỏ 14, đáp ứng không đàn hồi của vỏ 14 chiếm ưu thế, cung cấp khoảng cách giới hạn tin cậy mà vật thể rơi đi xuống, bất kể khối lượng, chiều cao rơi, hoặc các yếu tố khác.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.5, dây lõi đàn hồi 34 có đầu dây lõi đàn hồi thứ nhất 38, đầu dây lõi đàn hồi thứ hai 42 và thân 46 xác định giữa đầu dây lõi đàn hồi thứ nhất 38 và đầu dây lõi đàn hồi thứ hai 42. Cả đầu dây lõi đàn hồi thứ nhất 38 lẫn đầu dây lõi đàn hồi thứ hai 42 được ghép nối với móc khóa 26. Thân 46 tạo vòng bên ngoài đầu thứ hai 22 của vỏ 14, sao cho thân 46 xác định vòng 30. Dây lõi đàn hồi 34 kéo dài ra ngoài vỏ 14 để tạo thành vòng ngoài 30. Như được thể hiện trên Fig.5 vòng 30 ở bên ngoài vỏ 14. Theo một số phương án, vòng 30 ở bên trong vỏ 14 và ghép nối với chi tiết gắn thứ nhất 24 hoặc chi tiết gắn thứ hai 28 (ví dụ như vòng không đàn hồi 30 được thể hiện trên Fig.6 hoặc móc khóa 26).

Ví dụ, Fig.5 thể hiện vòng 30, được xác định bởi dây lõi đàn hồi 34, nằm ngoài vỏ 14 và xác định chi tiết gắn thứ hai 28. Do đó, theo phương án này, vòng 30 có tính đàn hồi, và có hai phần đàn hồi 50 và 54 được xác định bởi thân 46 của một dây lõi đàn hồi 34. Các phần đàn hồi 50 và 54 của thân 46 kéo dài trong vỏ 14 giữa đầu thứ nhất 18 và đầu thứ hai 22 của vỏ 14. Ví dụ, đầu dây lõi đàn hồi thứ nhất 38 và đầu dây lõi đàn hồi thứ hai 42 đều được gắn vào chi tiết gắn thứ nhất 24, và dây lõi đàn hồi 34 xác định vòng 30 giữa chi tiết gắn thứ nhất 24 và chi tiết gắn thứ hai 28. Theo phương án khác, vòng 30, được xác định bởi dây lõi đàn hồi 34, nằm bên trong vỏ 14. Vòng 30 không mở rộng vượt ra ngoài vỏ 14 nhưng bao gồm các phần đàn hồi 50 và 54 sao cho đầu dây lõi đàn hồi thứ nhất 38 và đầu dây lõi đàn hồi thứ hai 42 đều được gắn vào vỏ 14 ở đầu thứ nhất 18. Vòng bên trong 30 có thể kết nối với chi tiết gắn thứ hai 28 ở đầu thứ hai 22 của vỏ 14.

Dây lõi đàn hồi 34 có thể kéo căng giữa chiều dài khi không kéo căng và chiều dài khi kéo căng. Chiều dài khi không kéo căng nhỏ hơn chiều dài mở rộng

hoàn toàn của vỏ 14. Do đó, vỏ 14 được nén lại hoặc gấp nếp xung quanh dây lõi đàn hồi 34. Độ đàn hồi của vỏ 14 nhỏ hơn so với độ đàn hồi của dây lõi đàn hồi 34. Cấu hình này cho phép dây lõi đàn hồi 34 kéo căng để hấp thụ năng lượng khi dây 10 đỡ vật thể rơi. Chiều dài khi kéo căng của dây lõi đàn hồi 34 có thể thay đổi giữa chiều dài khi không kéo căng của dây lõi đàn hồi 34 và chiều dài mở rộng hoàn toàn của vỏ 14. Giữa các giới hạn này, chiều dài khi kéo căng của dây lõi đàn hồi 34 hấp thụ đàn hồi động năng của vật thể rơi.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.6, dây móc 10 bao gồm bốn hoặc nhiều hơn bốn dây lõi đàn hồi riêng biệt 34 trong vỏ 14. Theo một số phương án, bốn hoặc nhiều hơn bốn dây lõi đàn hồi 34 có thể tạo thành vòng 30, sao cho đầu thứ nhất của dây lõi đàn hồi thứ nhất 38 và đầu dây lõi đàn hồi thứ hai 42 đều gắn vào chi tiết gắn thứ nhất 24, và dây lõi đàn hồi 34 xác định vòng 30 giữa chi tiết gắn thứ nhất 24 và chi tiết gắn thứ hai 28.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.6, mỗi dây lõi đàn hồi 34 được ghép nối riêng biệt giữa chi tiết gắn thứ nhất 24 và chi tiết gắn thứ hai 28 ở đầu thứ nhất 18 hoặc đầu thứ hai 22 của vỏ 14. Mỗi dây lõi đàn hồi 34 được ghép nối giữa chi tiết gắn thứ nhất 24 và chi tiết gắn thứ hai 28 ở đầu đối diện của vỏ 14. Dây lõi đàn hồi 34 có thể kéo căng giữa chiều dài khi không kéo căng và chiều dài khi kéo căng. Chiều dài khi không kéo căng nhỏ hơn chiều dài mở rộng của vỏ 14, và độ đàn hồi của vỏ 14 nhỏ hơn so với độ đàn hồi của dây lõi đàn hồi 34. Như đã được thể hiện, chi tiết gắn thứ nhất 24 và chi tiết gắn thứ hai 28 là móc khóa 26 và vòng không đàn hồi 30 (ví dụ, ni lông và không được xác định bởi dây lõi đàn hồi 34), nhưng có thể bao gồm chi tiết gắn thứ nhất 24 hoặc chi tiết gắn thứ hai 28 bất kỳ phù hợp. Theo một số phương án, vỏ 14 có thể bao gồm 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn 10 dây lõi đàn hồi riêng biệt 34 trong dây móc 10 được ghép nối riêng biệt giữa chi tiết gắn thứ nhất 24 và chi tiết gắn thứ hai 28 hoặc tạo thành vòng 30.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.7, dây lõi đàn hồi 34 bao gồm từ 36 đến 50 sợi đàn hồi 58. Do đó, theo phương án như được minh họa trên Fig.5, vì có hai phần đàn hồi 50 và 54 trong vỏ 14 nên từ 72 đến 100 sợi cao su đàn hồi 58 giữa đầu thứ nhất 18 và đầu thứ hai 22 của vỏ 14 sẽ cho hiệu quả, nhưng chỉ có 36 đến 50 sợi đàn hồi 58 trong dây lõi đàn hồi 34. Tương tự, theo phương án như được thể hiện trên Fig.6, do có bốn dây lõi đàn hồi 34 riêng biệt trong vỏ 14 nên

144 đến 200 sợi đàn hồi 58 giữa đầu thứ nhất 18 và đầu thứ hai 18 trong vỏ 14 sẽ cho hiệu quả. Dây lõi đàn hồi bổ sung 34 có từ $N \times 36$ đến $N \times 50$ sợi đàn hồi 58, trong đó N là số dây lõi đàn hồi 34 trong vỏ 14. Ví dụ, năm dây lõi đàn hồi 34 ($N = 5$) có từ $5 \times 36 = 180$ đến $5 \times 50 = 250$ sợi đàn hồi 58. Theo một số phương án, hai hoặc nhiều dây lõi đàn hồi 34 có thể tạo thành vòng 30 trong vỏ 14 để tạo ra bốn hoặc nhiều hơn bốn phần đàn hồi 50 và 54. Ví dụ, hai dây lõi đàn hồi 34 có thể tạo thành bốn phần đàn hồi 50 và 54 và bao gồm từ 72 đến 100 sợi cao su đàn hồi 58.

Móc khóa 26, như được thể hiện trên Fig.8 và Fig.9, có thân 62 với đầu thứ nhất 66 và đầu thứ hai 70 có chức năng như lẫy cài hoặc cổng 78. Cổng 78 có thể xoay trên phạm vi di chuyển 82 giữa vị trí đóng kín thứ nhất và vị trí mở thứ hai. Ví dụ, khi cổng 78 di chuyển từ vị trí đóng kín (được thể hiện trên Fig.1- Fig.6) đến vị trí mở (được thể hiện trên Fig.7- Fig.8), khoảng hở 74 được tạo thành giữa cổng 78 và đầu thứ nhất 66. Khoảng hở 74 được xác định khi cổng 78 mở giữa đầu thứ nhất 66 và đầu thứ hai 70 của móc khóa 26.

Móc khóa 26 có thể dịch chuyển nghiêng hướng về vị trí đóng. Việc tác động một lực lên cổng 78 sẽ làm cho cổng 78 xoay giữa vị trí đóng tại đó cổng 78 gài vào đầu thứ hai 70 và vị trí mở tại đó cổng 78 đã xoay một khoảng cách tối đa có thể trong phạm vi di chuyển 82, theo đó tối đa hóa khoảng hở mở rộng 74. Khi giải phóng lực tác động, cổng 78 gài vào đầu thứ hai 70 ở vị trí đóng. Cổng 78 có thể gài vào và/hoặc khóa vào đầu thứ hai 70 của móc khóa 26 để đóng chặt móc khóa 26 và giữ cho nó đóng lại. Theo một số phương án, cổng 78 được dịch chuyển nghiêng bằng chi tiết dịch chuyển nghiêng, chẳng hạn như lò xo (không được thể hiện), hướng về phía vị trí đóng kín. Cổng 78 có thể bao gồm khóa hoặc nắp (không được thể hiện) có thể xoay hoặc trượt để che phủ đầu thứ hai 70 và cổng khóa 78 ở vị trí đóng để tránh vô tình mở hoặc nhả móc khóa 26.

Thân 62 của móc khóa 26 có thể được gắn tùy ý vào khớp xoay 48 và bao gồm đầu thứ nhất 66, phần thành thứ nhất 86, phần thành thứ hai 90 và đầu thứ hai 70. Hình dạng của móc khóa 26 được xác định bởi thân 62 tại các phần thành thứ nhất 86 và phần thành thứ hai 90. Phần thành thứ nhất 86 gần như song song với cổng 78 khi cổng 78 ở vị trí đóng và phần thành thứ hai 90 được liên kết với phần thành thứ nhất 86. Ví dụ, phần thành thứ hai 90 có thể tạo thành góc nhọn, góc tù hoặc góc vuông với phần thành thứ nhất 86. Như được minh họa, phần thành thứ

hai 90 tạo thành góc nhọn với phần thành thứ nhất 86, gần song song với cổng 78 ở vị trí đóng. Các cấu hình và phương án khác của móc khóa 26, bao gồm các góc không song song và/hoặc so le có thể được bao gồm.

Như được thể hiện trên Fig.8 – Fig.9, khoảng cách tách cổng 94 được xác định là khoảng cách giữa cổng 78 và đầu thứ hai 70 ở vị trí mở khi cổng 78 được xoay một khoảng cách tối đa có thể trong phạm vi di chuyển 82 và tối đa hóa khoảng hở 74. Khoảng cách tách thành 98 được xác định là khoảng cách tối thiểu giữa cổng 78 và phần thành thứ nhất 86 hoặc phần thành thứ hai 90 trên phạm vi di chuyển xoay 82. Như được thể hiện trên Fig.8, khoảng cách tách thành 98 theo chiều ngang nhỏ hơn khoảng cách tách thành 98 theo chiều dọc. Do đó, khoảng cách tách thành 98 sẽ là khoảng cách tách thành 98 theo chiều ngang.

Từ Fig.8- Fig.9 có thể thấy được hai mối quan hệ khác nhau giữa khoảng cách tách cổng 94 và khoảng cách tách thành 98, như được xác định ở trên Fig.8 thể hiện khoảng cách tách thành 98 tối thiểu (ví dụ: khoảng cách tách thành 98 theo chiều ngang) nhỏ hơn khoảng cách tách cổng 94. Fig.9 thể hiện khoảng cách tách thành 98 theo chiều dọc ở vị trí mở nhỏ hơn khoảng cách tách thành 98 theo chiều ngang. Do đó, khoảng cách tách thành 98 theo chiều dọc sẽ là khoảng cách tách thành 98. Trên Fig.9, khoảng cách tách cổng 94 nhỏ hơn khoảng cách tách thành 98 tối thiểu (theo chiều dọc).

Móc khóa 26 bao gồm cổng 78 được ghép nối xoay với đầu thứ nhất 66 của móc khóa 26. Cổng 78 được định cấu hình để kẹp đầu thứ hai 70 của móc khóa 26 ở vị trí đóng. Việc xoay cổng 78 đến vị trí mở xác định khoảng cách tách thành tối thiểu 98 giữa cổng 78 ở vị trí mở và phần thành thứ nhất 86 và phần thành thứ hai 90 của móc khóa 26. Vị trí mở cũng xác định khoảng cách tách cổng 94 giữa đầu thứ hai 70 của móc khóa 26 và cổng 78. Theo một số phương án, khoảng cách tách thành tối thiểu 98 giữa cổng 78 và phần thành thứ nhất 86 và phần thành thứ hai 90 lớn hơn khoảng cách tách cổng 94 giữa cổng 78 và đầu thứ hai 70 của móc khóa 26.

Trong cấu hình được thể hiện trên Fig.9, phần thành thứ nhất 86 và phần thành thứ hai 90 được bố trí so với cổng 78 sao cho khoảng cách tách thành 98 lớn hơn khoảng cách tách cổng 94. Do đó, ở vị trí thứ hai của cổng 78, bất kỳ vật thể hình vuông hoặc tròn, vòng hoặc móc nào đủ lớn để đi vào móc khóa 26 qua khoảng hở 74 đều có thể di chuyển qua cổng 78 và cho phép cổng 78 quay trở lại vị

trí đóng. Điều này cho phép móc khóa 26 khóa hoặc móc chặt vật thể. Nói cách khác, phần thành thứ nhất 86 và phần thành thứ hai 90 được bố trí so với cổng 78 sao cho vật thể hoặc móc không buộc cổng 78 ở lại trạng thái mở. Việc đảm bảo khoảng cách tách cổng 94 nhỏ hơn khoảng cách tách thành tối thiểu 98 sẽ làm giảm sự liên kết và giữ cho cổng 78 có thể trở về vị trí đóng. Theo cách này, móc khóa 26 trên Fig.9 giúp người dùng sử dụng dễ dàng hơn so với móc khóa 26 trên Fig.8.

Fig.10- Fig.19 thể hiện chiều dài của các dây móc 10 khác nhau được đo bằng các thí nghiệm. Fig.10 và Fig.17 xác định hai cấu hình được thí nghiệm của dây móc 10. Fig.11 thể hiện phương pháp thí nghiệm. Fig.12- Fig.16 thể hiện các kết quả đo được của thí nghiệm tiến hành với dây móc 10 trên Fig.10. Fig.18- Fig.19 thể hiện các kết quả đo được của thí nghiệm tiến hành với dây móc 10 trên Fig.17.

Như được thể hiện trên Fig.10, toàn bộ chiều dài 102 của dây móc 10 có thể được chia nhỏ thành sáu đoạn dài riêng biệt: (1) đoạn dài 106 của móc khóa 26; (2) đoạn dài 110 của phần vòng 40; (3) đoạn dài 114 của phần khâu 44; (4) đoạn dài 118 của dây lõi đàn hồi 34 (không được thể hiện trên Fig.10) giữa đầu thứ nhất 18 và đầu thứ hai 22 và trong vỏ 14; (5) đoạn dài 122 của chi tiết liên kết thứ hai 36; và (6) đoạn dài 130 của vòng 30. Mục đích của thí nghiệm này là xem độ đàn hồi của các đoạn dài này thay đổi như thế nào trong khi đỡ các trọng lượng khác nhau rơi từ một độ cao của (các) dây lõi đàn hồi 34 khi không kéo giãn trên một điểm neo cố định (hoặc khoảng cách không được đỡ 2X của (các) dây lõi đàn hồi 34 khi không kéo giãn).

Fig.11 thể hiện các vị trí của dây móc 10 cả trước và sau khi thí nghiệm thả rơi 2X. Cột chiều cao thí nghiệm thả rơi trong bảng số liệu trên Fig.12 sử dụng ký hiệu “2X” khi đề cập đến dây móc 10 bị rơi, như được thể hiện mũi tên 170, từ độ cao 174, gấp hai lần chiều dài khi không kéo căng của dây lõi đàn hồi 34 trong dây 10. Chiều dài khi không kéo căng 142 của dây móc 10 được thể hiện trên Fig.11 tương ứng với cột “Tổng chiều dài trước khi thả rơi 102” hoặc chiều dài khi không kéo căng của dây móc 10 trong các thí nghiệm thả rơi 2X. Đường chấm chấm 178 thể hiện rằng khi dây lõi đàn hồi 34 trong dây móc 10 được kéo căng và giãn ra. Thí nghiệm này được thiết kế không phải để kéo dài đến chiều dài mở rộng hoàn toàn của vỏ 14 mà để kiểm tra đáp ứng đàn hồi của hệ thống dây móc 10. Đối với các thí

nghiệm sử dụng dây móc 10 trên Fig.10, công cụ 150 được giữ chắc vào vòng 30 và thả từ vị trí ban đầu thứ nhất 182 (2X chiều dài khi không kéo giãn của dây lõi đàn hồi 34) đến vị trí cuối cùng 186 trong đó dây lõi đàn hồi 34 được kéo giãn hoàn toàn trong vỏ 14. Móc khóa 26 của dây móc 10 được giữ chắc tại điểm 162. Chiều dài khi kéo giãn hoàn toàn 190 của dây lõi đàn hồi 34 và các bộ phận khác của dây móc 10, được thể hiện trên Fig.11, tương ứng với cột “tổng chiều dài khi kéo giãn 102” trong bảng cho thí nghiệm thả rơi từ độ cao 2X.

Đối với mỗi loại dây móc 10 được định mức trọng lượng, có ba loại thí nghiệm thả rơi, như được giải thích dưới đây. Thứ nhất, dây móc 10 được tiến hành thí nghiệm thả rơi 2X lần đầu tiên trong khi đỡ trọng lượng định mức của dây móc 10 và lực cực đại trên dây móc 10 được đo trong lần đầu tiên này. Thứ hai, dây móc 10 được tiến hành thí nghiệm thả rơi 2X trong 9 lần riêng lẻ bổ sung trong khi đỡ trọng lượng định mức của dây móc 10. Đối với mỗi thí nghiệm thả rơi bổ sung này, lực cực đại trên dây móc 10 được đo. Giá trị được liệt kê trong các bảng số liệu trên Fig.12 là lực cực đại riêng tối đa được đo trong tổng số mười lần thả rơi, bao gồm lần thả rơi đầu tiên và chín lần thả rơi tiếp theo để đỡ trọng lượng định mức của dây móc 10. Thứ ba, dây móc 10 cũng được tiến hành thí nghiệm thả rơi 2X thêm ba lần nữa trong khi đỡ hai lần định mức trọng lượng của dây móc 10, và lực cực đại được đo cho mỗi lần thả rơi trong số ba lần thả rơi. Lực cực đại riêng tối đa được đo trong số ba lần thả rơi này được liệt kê trong bảng số liệu trên Fig.12. Ví dụ, đối với dây móc 10 được định mức trọng lượng 10 pao (1 pao = 453,592g) với tổng chiều dài trước rơi là 921 mm, lực cực đại của lần rơi thứ nhất khi đỡ 10 pao là 82 lbf, lực cực đại tối đa trên mười lần rơi khi đỡ 10 pao là 123 lbf và lực cực đại tối đa trên ba lần rơi khi đỡ 20 pao là 268 lbf.

Trong quá trình thả rơi, đoạn dài 118 của dây lõi đàn hồi 34 có thể thay đổi theo bốn giai đoạn riêng biệt: (1) giai đoạn không bị kéo căng ban đầu; (2) giai đoạn bị kéo căng khi chiều dài của (các) dây lõi đàn hồi 34 nhỏ hơn chiều dài của vỏ không gấp nếp 14 không co giãn; (3) giai đoạn căng trong đó chiều dài của dây lõi đàn hồi 34 bằng với chiều dài mở rộng hoàn toàn của vỏ 14; và (4) giai đoạn được kéo giãn hoàn toàn, trong đó dây lõi đàn hồi 34 và/hoặc vỏ 14 được kéo giãn hoàn toàn. Trong bảng ở trên, các giá trị trong giai đoạn không kéo căng ban đầu được trình bày trong cột “Đoạn dài 118 không bị kéo căng của (các) dây lõi đàn hồi 34”

và các giá trị trong các giai đoạn được kéo giãn hoàn toàn được trình bày trong cột “Đoạn dài 118 được kéo giãn hoàn toàn của (các) dây lõi đàn hồi 34”.

Khi (các) dây lõi đàn hồi 34 có chiều dài bằng với chiều dài của vỏ 14 không gấp nếp thì nó đã dài hơn từ 38% đến 115% so với chiều dài của nó khi không kéo căng. Khi dây lõi đàn hồi 34 có chiều dài bằng với chiều dài của vỏ 14 không gấp nếp thì vỏ 14 cũng chuyển sang trạng thái bị kéo căng, và dây lõi đàn hồi 34 và vỏ 14 dưới dạng một hệ thống duy nhất cũng bắt đầu bị kéo giãn cùng nhau. Như được thể hiện trong bảng ở trên, chiều dài tương ứng của vỏ 14 và dây lõi đàn hồi 34 được chọn để tạo ra lực cực đại thấp hơn khi trọng lượng (ví dụ: của một công cụ) gần với trọng lượng định mức của dây móc và khi trọng lượng của công cụ 150 rơi xuống từ độ cao lớn hơn chiều dài khi không kéo căng 142 của dây móc 10.

Do vỏ 14 không đàn hồi nên chiều dài mở rộng hoàn toàn của vỏ 14 thường xác định chiều dài căng giới hạn của dây móc 10. Khi một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi 34 trong vỏ 14 được kéo giãn giữa chiều dài trước khi kéo căng và chiều dài khi kéo căng, chúng không bị hạn chế đến chiều dài mở rộng hoàn toàn của vỏ 14. Khi chiều dài khi kéo căng đạt đến chiều dài khi vỏ mở rộng hoàn toàn 14 thì dây lõi đàn hồi 34 đạt đến chiều dài căng giới hạn của dây móc 10. Theo đó, chiều dài khi kéo căng của dây lõi đàn hồi 34 nhỏ hơn hoặc bằng chiều dài căng giới hạn của vỏ 14. Theo một số phương án, chiều dài căng giới hạn của vỏ 14 lớn hơn từ 30% đến 125% so với chiều dài trước khi kéo căng của dây lõi đàn hồi 34. Theo một số phương án, chiều dài căng giới hạn của vỏ 14 lớn hơn từ 38% đến 115% so với chiều dài trước khi kéo căng của dây lõi đàn hồi 34. Chiều dài căng giới hạn của vỏ 14 có thể nằm trong khoảng từ 45% đến 110% chiều dài của dây lõi đàn hồi trước khi kéo căng 34. Chiều dài căng giới hạn của vỏ 14 có thể nằm trong khoảng từ 50% đến 105% chiều dài khi kéo căng của dây lõi đàn hồi 34. Chiều dài căng giới hạn của vỏ 14 có thể nằm trong khoảng từ 55% đến 100% chiều dài trước khi căng của (các) dây lõi đàn hồi 34.

Trong các thí nghiệm được mô tả dưới đây, chiều dài của vỏ 14 được chọn để nghiên cứu tính chất đàn hồi của (các) dây lõi đàn hồi 34. Như vậy, chiều dài của vỏ 14 được chọn lớn hơn đáp ứng đàn hồi của hệ thống dây móc 10 để ngăn chặn chiều dài căng giới hạn của vỏ 14 ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm.

Như được thể hiện trong bảng số liệu trên Fig.12, số liệu thí nghiệm của các

dây móc 10 được định mức trọng lượng khác nhau thể hiện chiều dài khi kéo giãn tương ứng của sáu đoạn dài ở trên khi dây móc 10 được tiến hành thí nghiệm thả rơi khác nhau. Trong tất cả các thí nghiệm thả rơi được liệt kê trong bảng số liệu trên Fig.12, đoạn dài 106 của móc khóa 26 giữ không đổi ở mức 86 mm và không thay đổi khi dây móc 10 bị kéo giãn. Tương tự, trong tất cả các thí nghiệm, đoạn dài 114 của phần khâu 44 của vỏ 14 giữ không đổi ở mức 36 mm và đoạn dài 122 của chi tiết liên kết thứ hai 36 (ví dụ: ni lông) giữ không đổi ở mức 36 mm. Nói cách khác, không có đoạn dài nào trong số các đoạn dài 106, 114, 122 bị thay đổi khi dây móc 10 bị kéo giãn trong khi rơi. Do vỏ 14 có mô đun đàn hồi (hệ số đàn hồi) lớn và độ đàn hồi thấp hơn so với (các) dây lõi đàn hồi 34 nên vỏ 14 giới hạn chiều dài của dây móc 10 có thể kéo giãn đạt đến.

Fig.13-Fig.16 thể hiện số liệu thu được từ thí nghiệm thả rơi lần lượt tương ứng với dây móc 10 được định mức trọng lượng 10 pao có tổng chiều dài trước khi rơi 102 là 921 mm, dây móc 10 được định mức trọng lượng 10 pao có tổng chiều dài trước khi rơi 102 là 1381 mm, dây móc 10 được định mức trọng lượng 15 pao, và dây móc 10 được định mức trọng lượng 50 pao dựa trên các kết quả được trình bày trên Fig.12.

Theo một phương án khác của dây móc 192 được thể hiện trên Fig.17, dây móc 192 bao gồm, nối tiếp, móc khóa thứ nhất 194, chi tiết xoay 196, chi tiết liên kết thứ nhất 198 bao gồm phần vòng 202 và phần khâu 206, vỏ 210, chi tiết liên kết thứ hai 214 bao gồm phần khâu 218 và phần vòng 222, móc khóa thứ hai 226, dây buộc 230 và chi tiết gắn dây buộc 236. Như trong các phương án trước, dây lõi đàn hồi 34 (không được thể hiện trên Fig.17) được bố trí trong vỏ 210 và được ghép nối giữa phần khâu 206 của chi tiết liên kết thứ nhất 198 và phần khâu 218 của chi tiết liên kết thứ hai 214.

Như được thể hiện trên Fig.17, toàn bộ chiều dài 240 của dây móc 192 có thể được chia thành chín đoạn dài riêng biệt: (1) đoạn dài 244 của móc khóa thứ nhất 194; (2) đoạn dài 248 của phần vòng 202; (3) đoạn dài 252 của phần khâu 206; (4) đoạn dài không kéo giãn 256 của dây lõi đàn hồi 34 (không được thể hiện trên Fig.17) giữa phần khâu 206 của chi tiết liên kết thứ nhất 198 và phần khâu 218 của chi tiết liên kết thứ hai 214 và nằm trong vỏ 210; (5) đoạn dài 260 của phần khâu 218; (6) đoạn dài 264 của phần vòng 222; (7) đoạn dài 268 của móc khóa thứ hai

226; (8) đoạn dài 272 của dây buộc 230; và (9) đoạn dài 276 của chi tiết gắn dây buộc 236. Ngoài ra, toàn bộ chiều dài 240 có thể được chia thành đoạn dài thứ nhất 280, từ móc khóa thứ nhất 194 đến móc khóa thứ hai 226 và đoạn dài 288 của dây buộc 230, từ dây buộc 230 đến chi tiết gắn dây buộc 236.

Các thí nghiệm thả rơi tương tự được thể hiện trên Fig.11 được thực hiện với dây móc 192 theo cách tương tự như được mô tả ở trên và kết quả được liệt kê trong bảng được thể hiện trên Fig.18. Trong tất cả các thí nghiệm thả rơi được liệt kê trong bảng số liệu trên Fig.18, đoạn dài 244, 268 của móc khóa thứ nhất 194 và móc khóa thứ hai 226 đều không đổi ở mức 86 mm và 96 mm, và không thay đổi khi dây móc 192 bị kéo giãn. Tương tự, trong tất cả các thí nghiệm, đoạn dài 252 của phần khâu 206 của vỏ 14 và đoạn dài 260 của phần khâu 218 của vỏ 14 đều không đổi ở mức 36 mm. Nói cách khác, không có đoạn dài nào trong số các đoạn dài 244, 252, 260 và 268 thay đổi khi dây móc 192 bị kéo giãn trong khi rơi. Điều này gợi ý rằng vỏ 14 có mô đun đàn hồi hoặc hệ số đàn hồi lớn và độ đàn hồi thấp hơn so với dây lõi đàn hồi 34. Theo đó, chiều dài của vỏ 14 xác định giới hạn thực tế cho tổng mức mở rộng của dây móc 10. (Các) dây lõi đàn hồi 34 có thể tự do kéo giãn và hấp thụ năng lượng rơi lên đến chiều dài mở rộng của vỏ 14.

Fig.19 thể hiện số liệu từ các thí nghiệm thả rơi tương quan tương ứng với dây móc 192, liên quan đến các kết quả được thể hiện trên Fig.18. Cụ thể, các số liệu này cho thấy rằng tỷ lệ phần trăm giãn dài của (các) dây lõi đàn hồi 34 trong thí nghiệm 2X trên (1) lần thả rơi đầu tiên ở trọng lượng định mức, (2) giãn dài tối đa sau 10 lần thả rơi ở trọng lượng định mức, và (3) giãn dài tối đa sau 3 lần thả rơi ở trọng lượng định mức gấp đôi cho dây móc 192.

Trong phần mô tả này, thuật ngữ “được ghép nối” có nghĩa là sự kết hợp của hai thành phần trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau. Sự kết hợp như vậy có thể có bản chất tĩnh hoặc động. Sự kết hợp như vậy có thể đạt được với hai chi tiết và các chi tiết trung gian bổ sung bất kỳ được tạo thành một cách thống nhất dưới dạng một vật thể đơn nhất duy nhất với chi tiết khác hoặc với hai chi tiết hoặc hai chi tiết và chi tiết bổ sung bất kỳ được gắn với nhau. Sự kết hợp như vậy có thể có bản chất vĩnh viễn hoặc theo cách khác, có thể có thể di chuyển hoặc tháo rời.

Cần hiểu rằng các hình vẽ thể hiện các phương án ví dụ của sáng chế một cách chi tiết, và sáng chế không bị giới hạn ở chi tiết hoặc phương pháp được nêu

trong phần mô tả hoặc được minh họa trên các hình vẽ. Cũng cần hiểu rằng các thuật ngữ chỉ nhằm mục đích mô tả và không nên được coi là giới hạn của sáng chế.

Các sửa đổi và phương án thay thế khác của các khía cạnh khác nhau của sáng chế sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực từ phần mô tả này. Theo đó, phần mô tả này chỉ được hiểu là mang tính minh họa. Các cấu trúc và cơ cấu, được thể hiện trong các phương án ví dụ khác của sáng chế, chỉ mang tính minh họa. Mặc dù chỉ có một vài phương án được mô tả chi tiết trong sáng chế nhưng nhiều sửa đổi có thể được thực hiện (ví dụ: các sửa đổi đối với kích cỡ, cấu trúc, hình dạng và tỷ lệ của các bộ phận khác nhau, giá trị của tham số, cách thức lắp đặt, việc sử dụng vật liệu, màu sắc, định hướng, v.v.) và chúng đều thuộc phạm vi của sáng chế được mô tả trong bản mô tả này. Một số phần tử được thể hiện dưới dạng tích hợp có thể được xây dựng từ nhiều phần hoặc các phần tử, vị trí của các phần tử có thể được đảo ngược hoặc thay đổi khác, và bản chất hoặc số lượng phần tử hoặc vị trí riêng biệt có thể được thay đổi hoặc sửa đổi. Thứ tự hoặc trình tự của quy trình, thuật toán logic hoặc các bước phương pháp bất kỳ có thể được thay đổi hoặc sắp xếp lại theo phương án thay thế. Các thay thế, sửa đổi, thay đổi và loại bỏ khác cũng có thể được thực hiện trong thiết kế, điều kiện vận hành và cách sắp xếp trong các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế mà vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Viện dẫn chéo đến đơn sáng chế liên quan

Đơn này hưởng quyền ưu tiên từ đơn Mỹ tạm thời số 62/609,078 nộp vào ngày 21 tháng 12 năm 2017, nội dung của đơn tạm thời này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn đến toàn bộ nội dung.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây móc bao gồm:

chi tiết gắn thứ nhất;

chi tiết gắn thứ hai;

vỏ bao gồm đầu thứ nhất được ghép nối với chi tiết gắn thứ nhất và đầu thứ hai được ghép nối với chi tiết gắn thứ hai, vỏ này xác định chiều dài mở rộng giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai; và

dây lõi đàn hồi có đầu dây lõi đàn hồi thứ nhất và đầu dây lõi đàn hồi thứ hai, trong đó đầu dây lõi đàn hồi thứ nhất và đầu dây lõi đàn hồi thứ hai đều được gắn vào chi tiết gắn thứ nhất, dây lõi đàn hồi này xác định một vòng giữa chi tiết gắn thứ nhất và chi tiết gắn thứ hai, trong đó dây lõi đàn hồi có thể kéo giãn được giữa chiều dài khi không kéo giãn và chiều dài khi kéo giãn, và chiều dài khi không kéo giãn nhỏ hơn chiều dài mở rộng, trong đó độ đàn hồi của vỏ nhỏ hơn so với độ đàn hồi của dây lõi đàn hồi.

2. Dây móc theo điểm 1, trong đó vỏ được làm từ vật liệu ni lông dạng tấm.

3. Dây móc theo điểm 1, trong đó dây lõi đàn hồi được làm từ cao su tự nhiên.

4. Dây móc theo điểm 1, trong đó vòng được xác định bởi dây lõi đàn hồi nằm bên ngoài vỏ, vòng này xác định chi tiết gắn thứ hai.

5. Dây móc theo 1, trong đó vòng được xác định bởi dây lõi đàn hồi nằm bên trong vỏ, vỏ này được ghép nối với chi tiết gắn thứ hai.

6. Dây móc theo 1, trong đó dây lõi đàn hồi bao gồm từ 36 đến 50 sợi đàn hồi riêng lẻ.

7. Dây móc theo điểm 1, trong đó ít nhất một chi tiết gắn là móc khóa.

8. Dây móc theo điểm 7, trong đó móc khóa bao gồm công được ghép nối theo cách

quay được với đầu thứ nhất của móc khóa và được tạo cấu hình để kẹp đầu thứ hai của móc khóa ở vị trí đóng, trong đó việc xoay cổng sang vị trí mở xác định khoảng cách tách thành tối thiểu giữa cổng ở vị trí mở và một hoặc nhiều thành của móc khóa và khoảng cách tách cổng giữa đầu thứ hai của móc khóa và cổng, trong đó khoảng cách tách thành tối thiểu lớn hơn khoảng cách tách cổng.

9. Dây móc bao gồm:

chi tiết gắn thứ nhất;

chi tiết gắn thứ hai;

vỏ bao gồm đầu thứ nhất được ghép nối với chi tiết gắn thứ nhất và đầu thứ hai được ghép nối với chi tiết gắn thứ hai, vỏ này xác định chiều dài mở rộng giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai; và

bốn hoặc nhiều hơn bốn dây lõi đàn hồi riêng biệt nằm trong vỏ, mỗi dây lõi đàn hồi được ghép nối giữa chi tiết gắn thứ nhất và chi tiết gắn thứ hai ở hai đầu đối diện nhau của vỏ, trong đó dây lõi đàn hồi có thể kéo giãn được giữa chiều dài khi không kéo giãn và chiều dài khi kéo giãn, và chiều dài khi không kéo giãn nhỏ hơn chiều dài mở rộng, trong đó độ đàn hồi của vỏ nhỏ hơn độ đàn hồi của dây lõi đàn hồi.

10. Dây móc theo điểm 9, trong đó vỏ được làm từ hỗn hợp của ni lông và cao su tự nhiên.

11. Dây móc theo điểm 10, trong đó vỏ được làm từ 74% ni lông và 26% cao su tự nhiên.

12. Dây móc theo điểm 9, trong đó dây móc này còn bao gồm chi tiết gắn vòng được ghép nối với đầu thứ nhất hoặc đầu thứ hai của vỏ.

13. Dây móc theo điểm 9, trong đó bốn hoặc nhiều hơn bốn dây lõi đàn hồi riêng biệt bao gồm từ 144 đến 200 sợi đàn hồi riêng biệt.

14. Dây móc theo điểm 9, trong đó dây móc này còn bao gồm móc khóa là chi tiết

gắn thứ nhất hoặc chi tiết gắn thứ hai, trong đó móc khóa này bao gồm một cổng được ghép nối theo cách có thể quay được với đầu thứ nhất của móc khóa và được tạo cấu hình để kẹp đầu thứ hai của móc khóa ở vị trí đóng, trong đó việc xoay cổng sang vị trí mở xác định khoảng cách tách thành tối thiểu giữa cổng ở vị trí mở và một hoặc nhiều thành của móc khóa và khoảng cách tách cổng giữa đầu thứ hai của móc khóa và cổng, trong đó khoảng cách tách thành tối thiểu lớn hơn khoảng cách tách cổng.

15. Dây móc bao gồm:

chi tiết giữ công cụ;

móc khóa;

vỏ bao gồm đầu thứ nhất được ghép nối với chi tiết giữ công cụ và đầu thứ hai được ghép nối với móc khóa, đầu thứ hai nằm đối diện với đầu thứ nhất, vỏ này khi mở rộng hoàn toàn xác định chiều dài căng giới hạn; và

một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi nằm bên trong vỏ và được ghép nối với chi tiết giữ công cụ ở đầu thứ nhất của vỏ và móc khóa ở đầu thứ hai của vỏ, một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi có chiều dài căng trước và chiều dài khi căng, trong đó chiều dài khi căng của một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi nhỏ hơn hoặc bằng chiều dài căng giới hạn của vỏ, và trong đó chiều dài căng giới hạn của vỏ lớn hơn từ 38% đến 115% chiều dài căng trước của một hoặc nhiều dây lõi đàn hồi.

16. Dây móc theo điểm 15, trong đó chi tiết giữ công cụ là vòng giữ.

17. Dây móc theo điểm 15, trong đó chi tiết giữ công cụ là khóa dây buộc.

18. Dây móc theo điểm 15, trong đó chi tiết giữ công cụ là móc khóa.

19. Dây móc theo điểm 15, trong đó dây móc này bao gồm hai dây lõi đàn hồi trong vòng, hai dây lõi đàn hồi này bao gồm từ 72 đến 100 sợi cao su đàn hồi.

20. Dây móc theo điểm 15, trong đó dây móc này còn bao gồm chi tiết gắn móc khóa, trong đó móc khóa này bao gồm một cổng được ghép nối theo cách quay

được với đầu thứ nhất của móc khóa và được tạo cấu hình để kẹp đầu thứ hai của móc khóa ở vị trí đóng, trong đó việc xoay cổng sang vị trí mở sẽ xác định khoảng cách tách thành tối thiểu giữa cổng ở vị trí mở và một hoặc nhiều thành của móc khóa và khoảng cách tách cổng giữa đầu thứ hai của móc khóa và cổng, trong đó khoảng cách tách thành tối thiểu lớn hơn khoảng cách tách cổng.

1/15

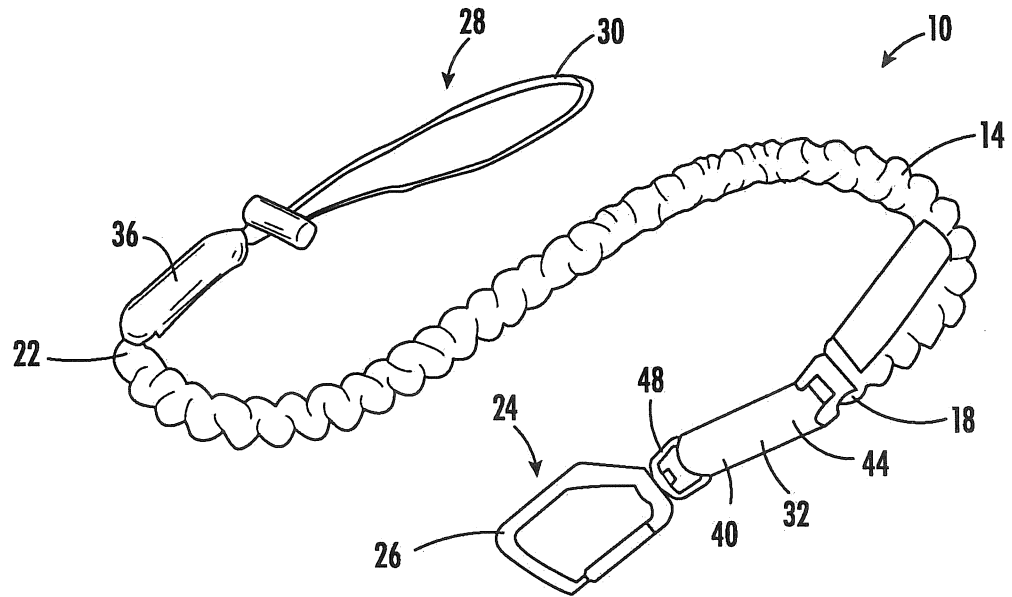


FIG. 1

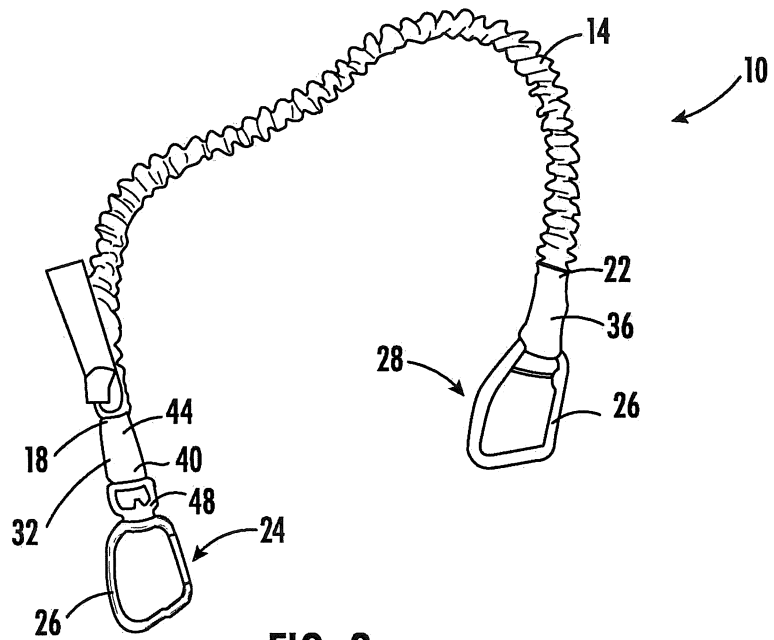


FIG. 2

2/15

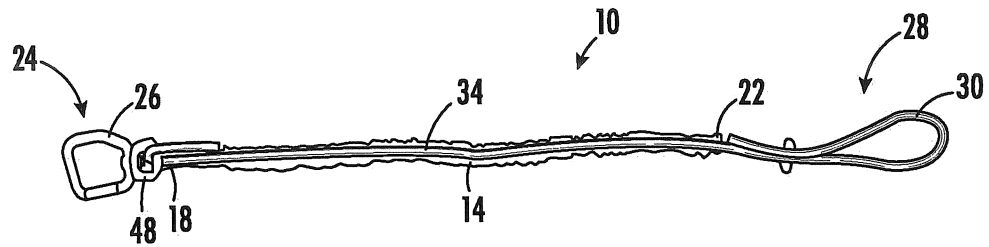


FIG. 3

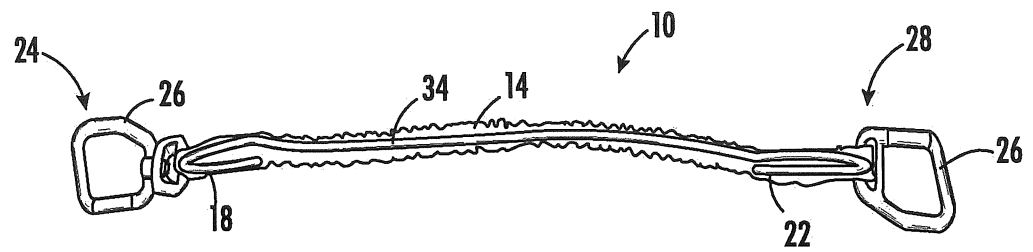


FIG. 4

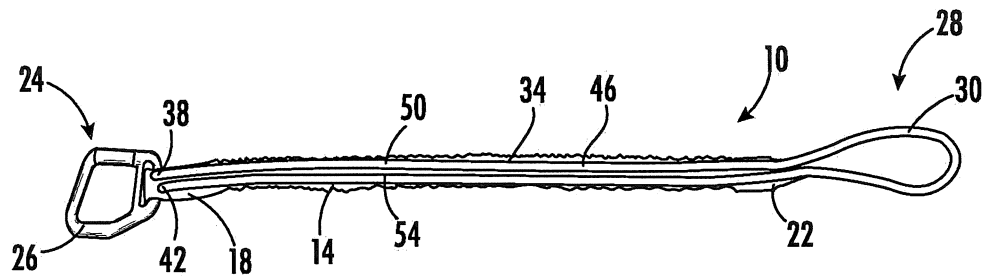


FIG. 5

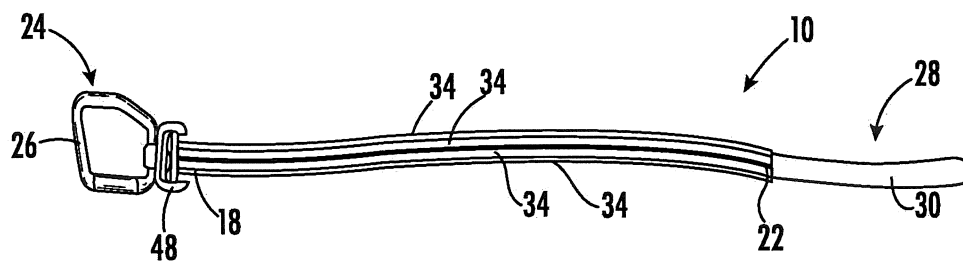
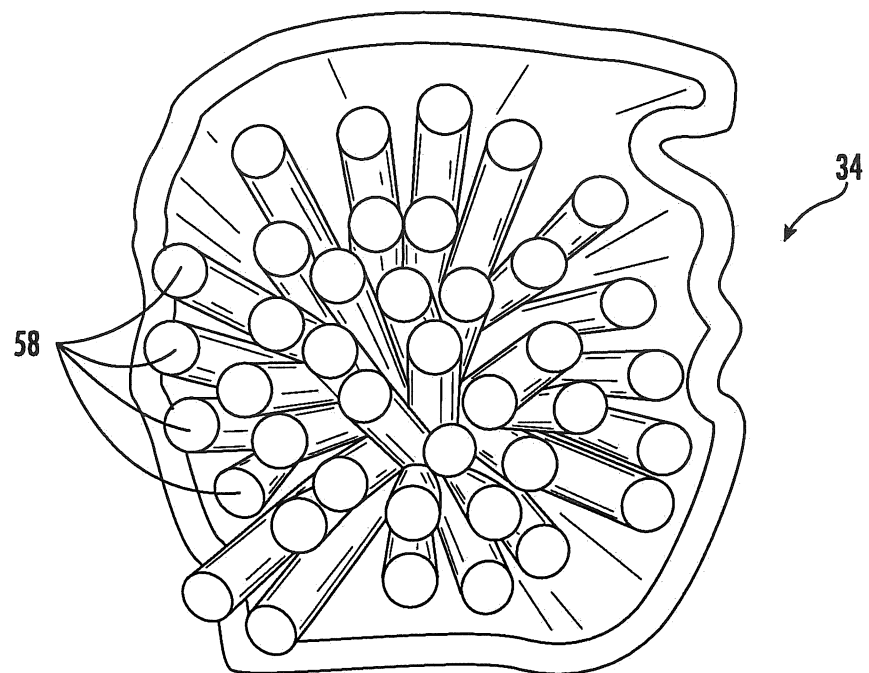


FIG. 6

3/15

**FIG. 7**

4/15

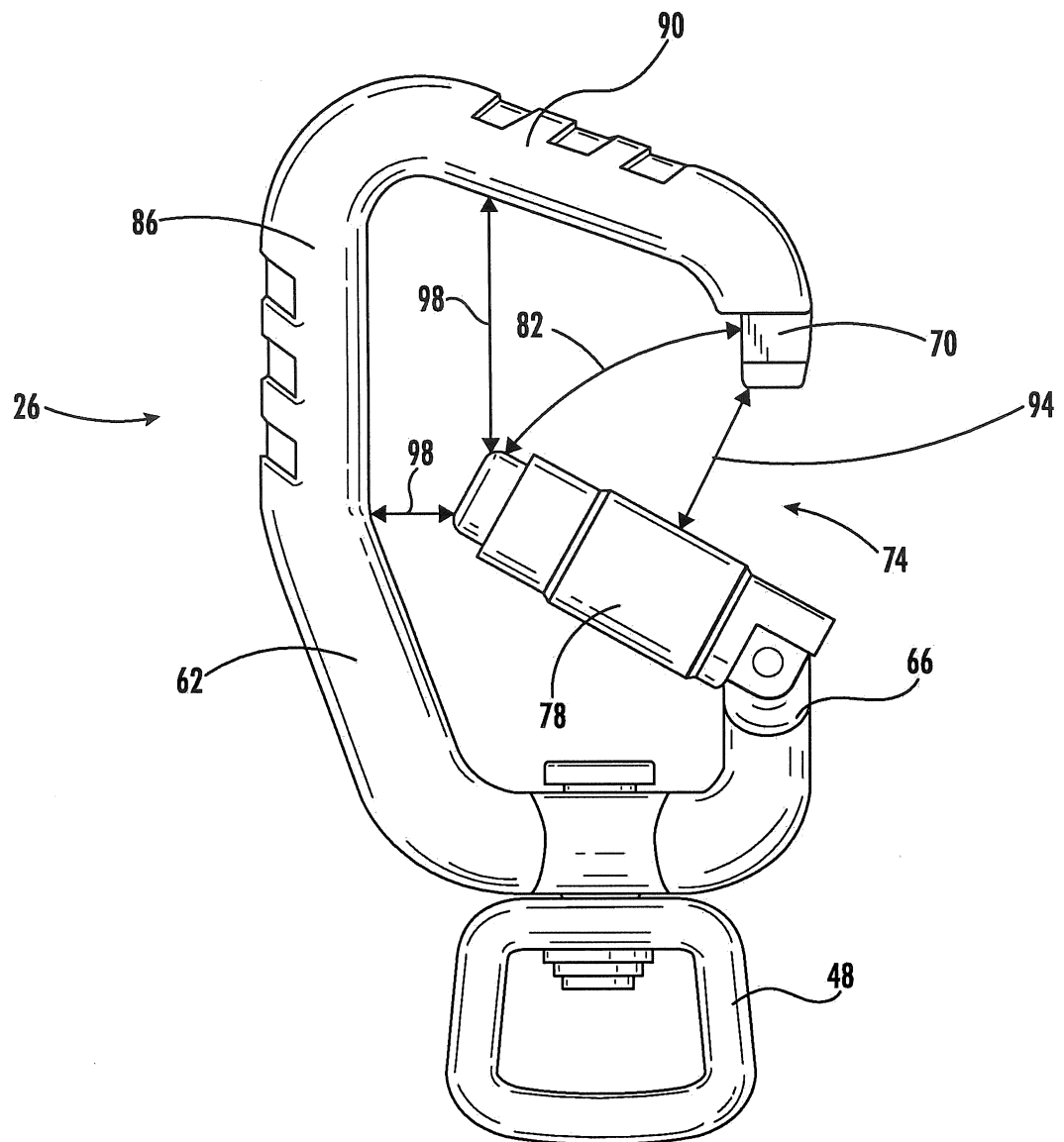


FIG. 8

5/15

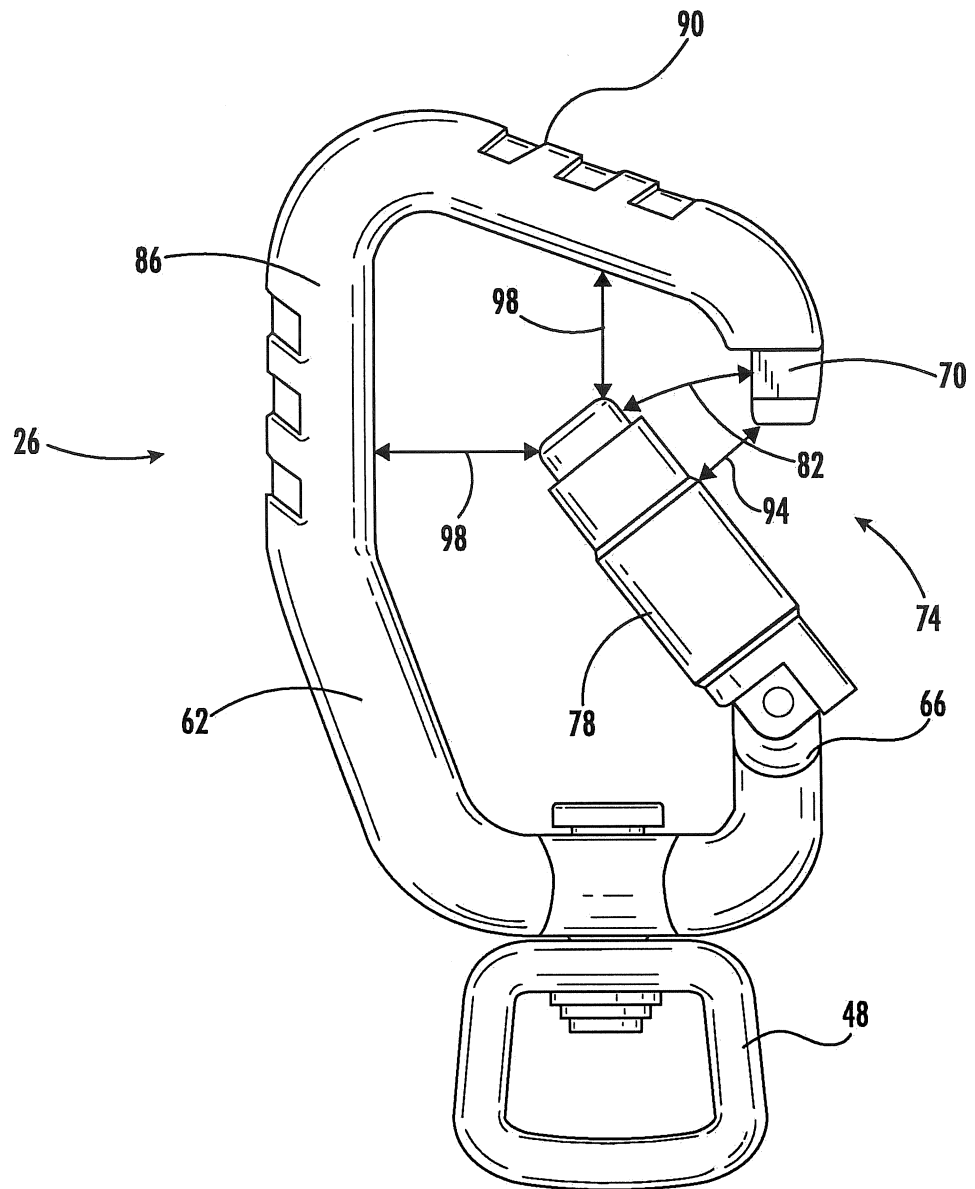
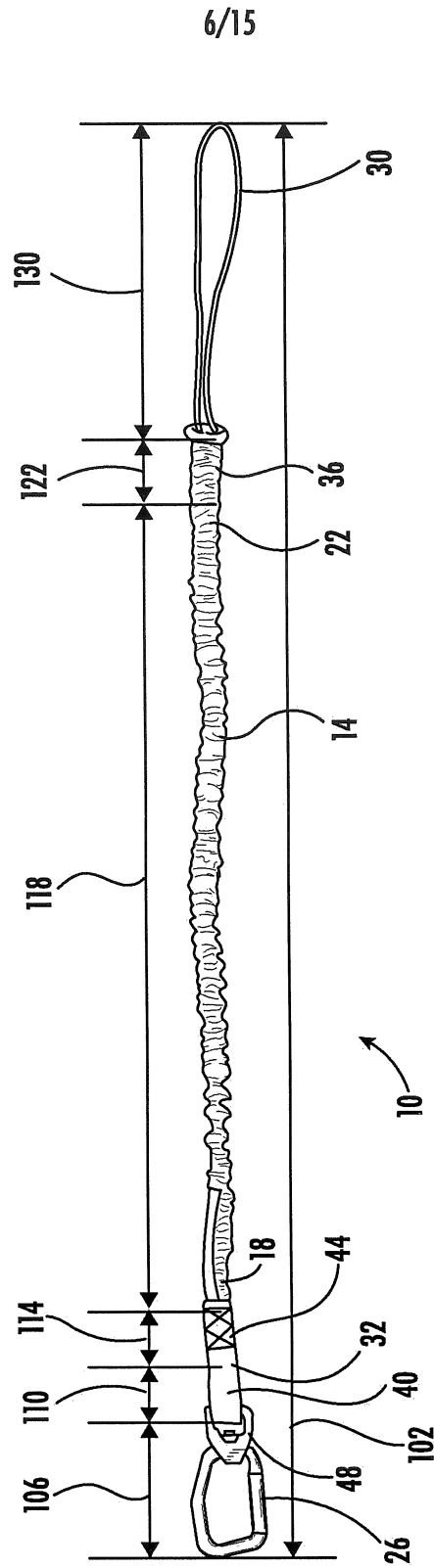
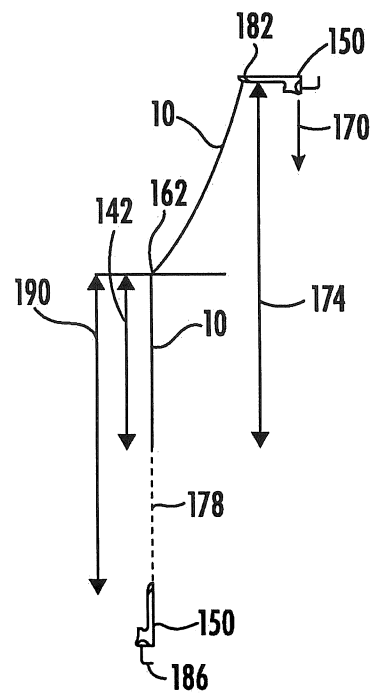


FIG. 9



7/15

**FIG. 11**

8/15

Trọng lượng định mức của dây móc	Chiều cao trong thử nghiệm thả rơi	Trọng lượng được đỡ bởi dây móc	Lực cực đại	Đoạn dài 110 trước thả rơi của phần vòng 40	Đoạn dài 110 đã kéo giãn của phần vòng 40	% tăng của đoạn dài 110 của phần vòng 40	Đoạn dài 118 chưa kéo căng của dây lõi đàn hồi 34	Đoạn dài 118 đã kéo giãn của dây lõi đàn hồi 34	% tăng của đoạn dài 118 của dây lõi đàn hồi 34	Đoạn dài 130 trước thả rơi của phần vòng 30	Đoạn dài 130 đã kéo giãn của phần vòng 30	% tăng của đoạn dài 130 của phần vòng 30	Tổng chiều dài 102 trước khi thả rơi	Tổng chiều dài 102 khi đã kéo giãn	% tăng của tổng chiều dài 102
10 lb	2X	10 lb	82 lbf lần thả rơi đầu tiên	32 mm	38 mm	19%	521 mm	938 mm	80%	210 mm	294 mm	40%	921 mm	1428 mm	55%
	2X	10 lb	Cực đại 123 lbf sau 10 lần thả rơi	32 mm	38 mm	19%	521 mm	990 mm	90%	210 mm	305 mm	45%	921 mm	1491 mm	62%
	2X	20 lb	Cực đại 268 lbf sau 3 lần thả rơi	32 mm	40 mm	25%	521 mm	1110 mm	113%	210 mm	329 mm	57%	921 mm	1637 mm	78%
10 lb	2X	10 lb	92 lbf lần thả rơi đầu tiên	32 mm	38 mm	19%	981 mm	1795 mm	83%	210 mm	297 mm	41%	1381 mm	2288 mm	66%
	2X	10 lb	Cực đại 137 lbf sau 10 lần thả rơi	32 mm	39 mm	22%	981 mm	1893 mm	93%	210 mm	308 mm	47%	1381 mm	2348 mm	70%
	2X	20 lb	Cực đại 288 lbf sau 3 lần thả rơi	32 mm	41 mm	28%	981 mm	2109 mm	115%	210 mm	331 mm	58%	1381 mm	2639 mm	91%
15 lb	2X	15 lb	122 lbf lần thả rơi đầu tiên	32 mm	38 mm	19%	521 mm	753 mm	45%	210 mm	304 mm	45%	921 mm	1248 mm	36%
	2X	15 lb	Cực đại 209 lbf sau 10 lần thả rơi	32 mm	40 mm	25%	521 mm	795 mm	53%	210 mm	320 mm	52%	921 mm	1308 mm	43%
	2X	30 lb	Cực đại 406 lbf sau 3 lần thả rơi	32 mm	42 mm	31%	521 mm	854 mm	64%	210 mm	344 mm	64%	921 mm	1393 mm	52%
50 lb	2X	50 lb	752 lbf lần thả rơi đầu tiên	35 mm	35 mm	0%	552 mm	762 mm	38%	222 mm	224 mm	1%	1015 mm	1227 mm	21%
	2X	50 lb	Cực đại 960 lbf sau 10 lần thả rơi	35 mm	36 mm	3%	552 mm	778 mm	41%	222 mm	226 mm	2%	1015 mm	1246 mm	23%
	2X	100 lb	Cực đại 1572 lbf sau 3 lần thả rơi	35 mm	36 mm	3%	552 mm	817 mm	48%	222 mm	229 mm	3%	1015 mm	1288 mm	27%

FIG. 12

Đoạn dài	Kích thước ban đầu	2x chiều cao, 10lb, thả rơi lần đầu (82 lbf) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 10 lb, lực cực đại (123 lbf, sau 10 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 20 lb, lực cực đại (268 lbf, sau 3 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài
106	86 mm	86 mm 0%	86 mm 0%	86 mm 0%
110	32 mm	38 mm 19%	38 mm 19%	40 mm 25%
114	36 mm	36 mm 0%	36 mm 0%	36 mm 0%
118	521 mm	938 mm 80%	990 mm 90%	1110 mm 113%
122	36 mm	36 mm 0%	36 mm 0%	36 mm 0%
130	210 mm	294 mm 40%	305 mm 45%	329 mm 57%
102	921 mm	1428 mm 55%	1491 mm 62%	1637 mm 78%

FIG. 13

10/15

Đoạn dài	Kích thước ban đầu	2x chiều cao, 10lb, thả rơi lần đầu (92 lbf) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 10 lb, lực cực đại (137 lbf, sau 10 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 20 lb, lực cực đại (288 lbf, sau 3 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài
106	86 mm	86 mm 0%	86 mm 0%	86 mm 0%
110	32 mm	38 mm 19%	39 mm 22%	41 mm 28%
114	36 mm	36 mm 0%	36 mm 0%	36 mm 0%
118	981 mm	1795 mm 83%	1893 mm 93%	2109 mm 115%
122	36 mm	36 mm 0%	36 mm 0%	36 mm 0%
130	210 mm	297 mm 41%	308 mm 47%	331 mm 58%
102	1381 mm	2288 mm 66%	2348 mm 70%	2639 mm 91%

FIG. 14

Đoạn dài	Kích thước ban đầu	2x chiều cao, 10 lb, thả rơi lần đầu (92 lbf) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 10 lb, lực cực đại (137 lbf, sau 10 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 20 lb, lực cực đại (288 lbf, sau 3 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài
106	86 mm	86 mm 0%	86 mm 0%	86 mm 0%
110	32 mm	38 mm 19%	40 mm 25%	42 mm 31%
114	36 mm	36 mm 0%	36 mm 0%	36 mm 0%
118	521 mm	753 mm 45%	795 mm 53%	854 mm 64%
122	36 mm	36 mm 0%	36 mm 0%	36 mm 0%
130	210 mm	304 mm 45%	320 mm 52%	344 mm 64%
102	921 mm	1253 mm 36%	1313 mm 43%	1398 mm 52%

FIG. 15

Đoạn dài	Kích thước ban đầu	2x chiều cao, 10 lb, thả rơi lần đầu (92 lbf) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 10 lb, lực cực đại (137 lbf, sau 10 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 20 lb, lực cực đại (288 lbf, sau 3 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài
106	154 mm	154 mm 0%	154 mm 0%	154 mm 0%
110	35 mm	35 mm 19%	36 mm 3%	36 mm 3%
114	21 mm	21 mm 0%	21 mm 0%	21 mm 0%
118	552 mm	762 mm 38%	778 mm 41%	817 mm 48%
122	31 mm	31 mm 0%	31 mm 0%	31 mm 0%
130	222 mm	224 mm 1%	226 mm 2%	229 mm 3%
102	1015 mm	1227 mm 21%	1246 mm 23%	1288 mm 27%

FIG. 16

13/15

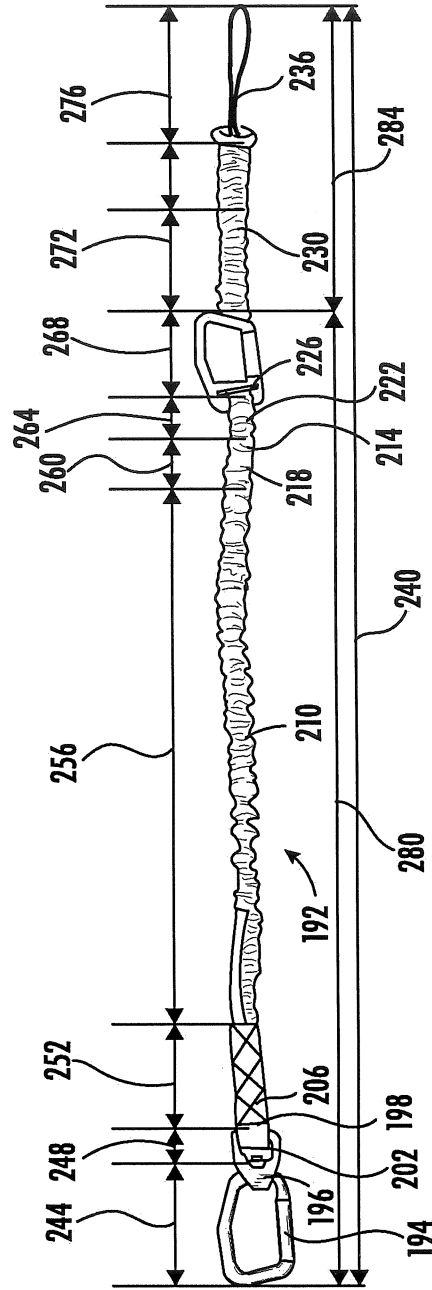


FIG. 17

14/15

Trọng lượng định mức của dây móc	Chiều cao trong thử nghiệm rơi	Trọng lượng được đỡ bởi dây móc	Lực cực đại	Đoạn dài 248 trước khi thả rơi của phần vòng 202	Đoạn dài 248 đã kéo giãn của phần vòng 202	% Tăng của đoạn dài 248 của phần vòng 202	Đoạn dài 256 chưa căng của dây dẫn hồi 34	Đoạn dài 256 được kéo giãn hoàn toàn của dây dẫn hồi 34	% tăng của đoạn dài 256 của dây dẫn hồi 34	Đoạn dài 264 trước khi thả rơi của phần vòng 222	Đoạn dài 264 đã kéo giãn của phần vòng 222	% tăng của đoạn dài 264 của phần vòng 222	Đoạn dài 272 trước khi thả rơi của dây buộc 230	Đoạn dài 272 đã kéo giãn của dây buộc 230	% tăng của đoạn dài 272 của dây buộc 230	Đoạn dài 276 trước khi thả rơi của vòng 236	Đoạn dài 276 đã kéo giãn của vòng 236	% tăng của đoạn dài 276 của vòng 236	Tổng chiều dài 240 trước khi thả rơi	Tổng chiều dài 240 đã kéo giãn	% tăng của tổng chiều dài 240
	2X	10lb	93 lbf lần thả rơi đầu tiên	32 mm	38 mm	19%	465 mm	846 mm	82%	34 mm	40 mm	19%	96 mm	116 mm	21%	170 mm	231 mm	36%	1046 mm	1505 mm	46%
		10lb	164 lbf cực đại sau 10 lần thả rơi	32 mm	39 mm	22%	465 mm	921 mm	98%	34 mm	31 mm	22%	119 mm	96 mm	24%	170 mm	253 mm	49%	1046 mm	1607 mm	54%
		10lb	321 lbf cực đại sau 3 lần thả rơi	32 mm	41 mm	28%	465 mm	1018 mm	119%	34 mm	43mm	28%	96 mm	122 mm	27%	170 mm	271 mm	59%	1046 mm	1729 mm	65%

FIG. 18

Đoạn dài	Kích thước ban đầu	2x chiều cao, 10 lb, thả rơi lần đầu (93 lbf) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 10 lb, lực cực đại (164 lbf, sau 10 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài	2x chiều cao, 20 lb, lực cực đại (321 lbf, sau 3 lần thả rơi) kích thước/độ giãn dài
244	86 mm	86 mm 0%	86 mm 0%	86 mm 0%
248	32 mm	38 mm 19%	39 mm 22%	41 mm 28%
252	36 mm	36 mm 0%	36 mm 0%	36 mm 0%
256	465 mm	846 mm 82%	921 mm 98%	1018 mm 119%
260	36 mm	36 mm 0%	36mm 0%	36mm 0%
264	34 mm	40 mm 19%	41 mm 22%	43 mm 28%
268	91 mm	91 mm 0%	91 mm 0%	91 mm 0%
272	96 mm	116 mm 21%	119 mm 24%	122 mm 27%
276	170 mm	231 mm 36%	253 mm 49%	271 mm 59%
280	780 mm	1158 mm 49%	1235 mm 58%	1336 mm 71%
284	266 mm	347 mm 31%	372 mm 40%	393 mm 48%
240	1381 mm	1505 mm 46%	1607 mm 54%	1729 mm 65%

FIG. 19