



(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)



1-0019655

(51)⁷ **A61M 1/02, A01M 1/10, 5/02**

(13) **B**

(21) 1-2013-01425

(22) 31.10.2011

(86) PCT/AU2011/001396 31.10.2011

(87) WO2012/054990 03.05.2012

(30) 2010904838 29.10.2010 AU

(45) 27.08.2018 365

(43) 26.08.2013 305

(73) COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION (AU)

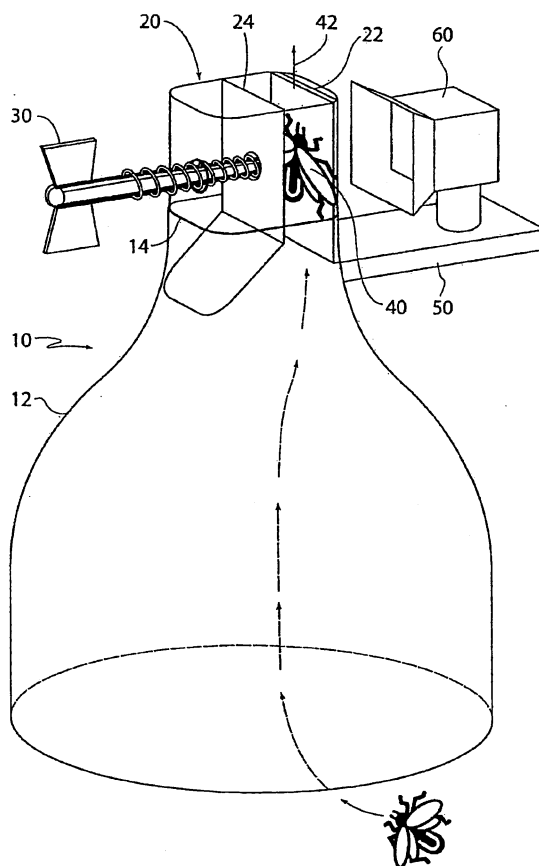
Limestone Avenue, Campbell, ACT 2612, Australia

(72) AFANASYEV, Mikhail (US), SCHELLHORN, Nancy (AU), HOVINGTON, Luke (AU), MARCORA, Anna (AU), Darren Craig MOORE (AU)

(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) **THIẾT BỊ KIỂM SOÁT CÔN TRÙNG THEO THỜI GIAN THỰC**

(57) Sáng chế đề cập đến việc kiểm soát côn trùng tại chỗ, và cụ thể là đến ống giám sát và bẫy côn trùng để giúp cho việc kiểm soát này. Bẫy này bao gồm phương tiện chặn côn trùng bay và hướng chúng đến ống giám sát được nối với đầu ra của phương tiện chặn côn trùng bay. Bộ phát hiện côn trùng được gắn với ống này để phát hiện côn trùng bên trong ống, và camera được gắn với ống và bộ phát hiện để chụp ảnh côn trùng bên trong ống. Trong đó kích thước tiết diện của ống giám sát được định cỡ để ngăn ngừa côn trùng được lựa chọn để quan sát không bay qua ống, mà thay vào đó buộc chúng phải bò qua ống.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc kiểm soát côn trùng tại chỗ, và cụ thể là đến ống giám sát côn trùng và bẫy côn trùng để giúp kiểm soát côn trùng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bẫy côn trùng Malaise được sử dụng để thu thập côn trùng bay dùng để phân loại và nghiên cứu côn trùng. Loại bẫy này sử dụng chụp bằng lưới lớn để chặn côn trùng bay, và sau đó hướng chúng đến một ống thu kín. Các nhà nghiên cứu theo định kỳ sẽ lấy côn trùng ra khỏi ống, thường là hàng tuần, và ghi lại số côn trùng bị bắt đã chết.

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Mỹ số US2008/0263938 A1 mô tả bẫy bao gồm khoang bẫy kín ở trên nóc, và có thể được tạo ra dưới dạng ống mờ. Phễu dẫn vào được giữ trong khoang bẫy này, và bao gồm khoảng hở to ở dưới đầu đáy, và khoảng hở nhỏ tại đầu trên. Để, có các lỗ đi vào của côn trùng có thể gắn được vào khoang bẫy. Côn trùng có cánh hoặc các loại côn trùng bay khác đi qua các lỗ này, và bay hoặc bò vào phễu. Côn trùng có cánh sau đó đi qua khoảng hở ở trên đỉnh phễu và bị mắc kẹt trong khoang bẫy hình ống này. Một khi đã vào trong khoang này thì xác suất sống được là rất thấp.

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Mỹ số US2005/0025357 A1 bộc lộ việc nhận dạng côn trùng thông qua thiết bị quét ảnh. Theo một phương án, các động vật chân đốt lấy mẫu được đưa vào thiết bị quét để đếm và nhận dạng. Máy tính sẽ chụp ảnh từ thiết bị quét ảnh này, điều chỉnh các tham số cài đặt của thiết bị quét ảnh, và xử lý các ảnh thu được để phát hiện và nhận dạng các động vật chân đốt này. Theo phương án khác, camera sẽ chụp ảnh các động vật chân đốt trên bề mặt bẫy ngoài hiện trường. Sau đó một hệ thống sẽ gửi ảnh đến máy tính chủ của người sử dụng để phát hiện và phân loại. Bề mặt bẫy này có thể là lớp nền dính để bẫy các động vật chân đốt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế nhằm đề xuất thiết bị kiểm soát côn trùng có thể kiểm soát được côn trùng một cách tự động và theo thời gian thực.

Sáng chế đề xuất thiết bị kiểm soát côn trùng bao gồm:

ống giám sát côn trùng hở đầu để nối tại một đầu, khi sử dụng, với đầu ra của bẫy chặn côn trùng hở đầu, trong đó kích thước tiết diện của ống giám sát được định cỡ để ngăn côn trùng được lựa chọn để quan sát không bay xuyên qua ống giám sát, và thay vào đó buộc côn trùng phải bò qua ống giám sát này;

bộ phát hiện côn trùng được gắn với ống giám sát để phát hiện côn trùng bên trong ống giám sát khi côn trùng bò qua ống giám sát này; và

hệ thống camera được gắn với ống giám sát và bộ phát hiện côn trùng, hệ thống camera này gồm có camera để chụp ảnh các cảnh cụ thể có côn trùng theo các hướng mong muốn bên trong ống giám sát được phát hiện bởi bộ phát hiện côn trùng,

trong đó ống giám sát này gồm có bề mặt bên trong, và bề mặt bên trong này được tạo kết cấu để gây khó cho côn trùng bò trên phần thứ nhất của bề mặt bên trong, và kích thước tiết diện của ống giám sát sẽ ngăn côn trùng không bay qua ống giám sát, và camera này được bố trí có liên quan đến ống giám sát để chụp ảnh cảnh của phần thứ hai của bề mặt bên trong để chụp ảnh các cảnh cụ thể có côn trùng theo các hướng mong muốn bên trong ống giám sát này.

Sáng chế còn đề xuất ống giám sát côn trùng hở đầu, khi sử dụng, được nối với đầu ra của phương tiện chặn côn trùng bay. Bộ phát hiện côn trùng được gắn với ống giám sát để phát hiện côn trùng bên trong ống, và camera được gắn với ống và bộ phát hiện để chụp ảnh côn trùng bên trong ống. Kích thước tiết diện của ống giám sát này được định cỡ để ngăn côn trùng được lựa chọn cho việc theo dõi không bay qua ống, mà thay vào đó bắt chúng phải bò qua ống.

Theo một ví dụ, ống có tiết diện hình chữ nhật và các kích thước tiết diện là chiều dài các cạnh của hình chữ nhật đó.

Sáng chế cũng đề xuất tổng thể bộ bẫy côn trùng bao gồm phương tiện chặn côn trùng bay và hướng chúng đến ống giám sát hở đầu được nối với đầu ra của phương tiện chặn côn trùng bay. Ngoài ra, bộ phát hiện côn trùng được gắn với ống giám sát để phát hiện côn trùng bên trong ống, và camera được gắn với ống và bộ phát

hiện để chụp ảnh côn trùng bên trong ống. Camera này có thể là máy quay video hoặc thiết bị chụp ảnh đơn lẻ để chụp được một loạt ảnh.

Sáng chế cho phép kiểm soát côn trùng theo cách tự động. Điều này đặc biệt thích hợp để đánh giá cả hành vi của côn trùng và chất lượng ảnh.

Một ưu điểm nữa của sáng chế là cho phép kiểm soát theo thời gian thực và phát hiện các loài côn trùng tại một địa điểm và một thời gian cụ thể. Các hệ thống hiện thời thu thập côn trùng trong một khoảng thời gian, ghi lại được các loài nhưng không ghi được các thời điểm thu thập. Theo cách khác, các hệ thống này đếm được số côn trùng theo thời gian, ghi lại được thời gian thu thập, nhưng không ghi được các loài côn trùng. Sáng chế giúp ghi được đồng thời thời gian thu thập và loại côn trùng. Thời gian khi một côn trùng cụ thể xuất hiện là thông tin vô cùng hữu ích cho các nhà côn trùng học.

Phương tiện chặn côn trùng bay, hoặc "đầu bẫy", có thể là cái chụp thuộc loại được sử dụng trong bẫy Malaise. Tuy nhiên, các loại bẫy chặn bất kỳ khác có thể được sử dụng, như các bẫy bằng ánh sáng (bẫy này có thể bật và tắt ánh sáng để thu hút côn trùng), và các bẫy sử dụng hoá chất (ví dụ, các pheromon). Hoặc kết hợp bất kỳ của các bẫy như vậy.

Ống giám sát có thể là hình chữ nhật theo mặt cắt ngang và tạo thành một ống đủ hẹp để buộc côn trùng được lựa chọn phải bò qua. Chiều rộng của ống này có thể điều chỉnh được. Theo cách khác, sự có mặt của vật cản, như mê lộ, có thể được sử dụng để ngăn côn trùng không bay qua ống, buộc chúng phải bò.

Một hoặc nhiều thành của ống giám sát này có thể trong suốt để cho phép camera được lắp trên ống và chụp ảnh côn trùng. Thường thì thành trong suốt có thể ở phía trên ống giám sát để cho camera có thể chụp ảnh côn trùng từ bên trên. Một phần bên trong ống giám sát có thể được phủ bằng một chất phủ chống dính, ví dụ Teflon, mà nó ngăn cản côn trùng không bò nhằm thành của ống dẫn. Một cách làm khác có thể là làm gián đoạn bề mặt của các thành không đúng để gây khó khăn cho côn trùng bò trên các thành này; ví dụ, bằng cách dán các vật cản nhỏ bằng nhựa ngang các thành này.

Côn trùng có thể đi qua nền có nhiều màu, như các dải sọc có kích thước định trước, cho phép chụp được ảnh có độ tương phản tốt trong dải màu rộng của côn trùng, và cung cấp thông tin về kích thước côn trùng.

Một khi bộ phát hiện này phát hiện thấy côn trùng, thì các ảnh côn trùng sẽ được chụp và được ghi lại theo ngày tháng và thời gian. Cách bố trí này cho phép camera chụp được nhiều ảnh cận cảnh chất lượng cao của côn trùng, các ảnh này giúp nhận dạng; mà không làm tổn hại đến côn trùng. Camera này có thể chuyển các ảnh của côn trùng đến trạm cơ sở để xem lại sau, và có thể phân loại côn trùng theo cách tự động.

Camera này có thể là máy quay video. Máy quay video cho phép đếm côn trùng dễ dàng hơn nhiều, và các nhà nghiên cứu không cần phải mất nhiều thời gian để phân loại côn trùng.

Kích thước của ống hình chữ nhật này có thể điều chỉnh được, sao cho chúng dễ thay đổi để giám sát các loại côn trùng khác nhau.

Côn trùng trong ống giám sát có thể được phát hiện bằng cách sử dụng bộ phát hiện hồng ngoại. Theo cách khác, hoặc thêm vào đó, côn trùng có thể được phát hiện bằng cách tìm kiếm chuyển động trong video.

Một khi côn trùng đã bò qua ống giám sát thì chúng lại có thể tự do bay ra môi trường xung quanh mà không bị tổn hại. Theo cách khác, chúng có thể được giữ lại để đánh giá sau.

Việc không sử dụng các chi tiết chuyển động nghĩa là bẫy sẽ bền hơn và dễ làm sạch và bảo dưỡng hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Dưới đây, hai ví dụ về sáng chế sẽ được mô tả cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 sơ đồ của bẫy côn trùng thể hiện các chi tiết bên trong của ống giám sát.

và

Fig.2 là sơ đồ cấu tạo khác của bẫy.

Fig.3 là sơ đồ cấu tạo khác của bẫy có mê lộ có thể tháo ra được.

Fig.4 là sơ đồ mê lộ trong ống giám sát.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bẫy côn trùng 10 bao gồm chụp lớn 12 để chặn côn trùng bay và hướng chúng đến ống giám sát 20 được nối với đầu ra trên 14 của chụp 12.

Ống giám sát hở đầu 20 có thành thủy tinh hữu cơ 22 và, song song với nó, tấm di động 24 có thể tiến về phía thành thủy tinh 22; và lùi ra xa khỏi thành thủy tinh. Bộ phận có ren vận hành được bằng tay 30 được bố trí cho mục đích này (chỉ được thể hiện trên Fig.1). Bộ phận 30 được điều chỉnh sao cho côn trùng đang nghiên cứu chỉ còn chỗ để bò giữa các tấm 22 và 24. Bề mặt trong của tấm trong suốt 22 được phủ bằng lớp Teflon để gây khó cho côn trùng 40 bò lên đó. Kết quả là sẽ có nhiều côn trùng hơn đi qua theo chiều được thể hiện. Một khi côn trùng đã bò qua ống này, thì chúng có thể bay đi như được chỉ dẫn bởi mũi tên 42.

Được lắp trên bộ 50 bên ngoài tấm thủy tinh 22 là hệ thống camera 60 để ghi lại ảnh của côn trùng đi qua ống 20. Hệ thống camera 60 được để ở trạng thái im lặng ở đó nó có thể phát hiện được các thay đổi trên các ảnh được chụp, và đáp lại bằng việc ghi lại các ảnh thay đổi và gắn thời gian và ngày tháng cho các ảnh này. Các ảnh được ghi lại này có thể được lưu trữ trong camera để tải xuống sau, hoặc được truyền, ví dụ qua đường truyền không dây, đến trạm cơ sở (không được thể hiện trên hình vẽ).

Một dấu hiệu của sáng chế là đề xuất việc kiểm soát côn trùng và thu thập dữ liệu “theo thời gian thực”. Để có thể tạo ra điểm yêu cầu bảo hộ này cần bảo đảm được việc, một khi côn trùng đã lọt vào bẫy Malaise, sau đó nó có thể lọt vào, đi qua và thoát ra khỏi thiết bị theo cách kịp thời để phản ánh chính xác sự di chuyển của côn trùng “theo thời gian thực” trong dữ liệu. Để thử nghiệm dấu hiệu này, việc thả côn trùng nhiều lần được thực hiện vào các ngày khác nhau, vào các thời gian khác nhau trong ngày với các điều kiện thời tiết và hành vi côn trùng khác nhau trong bẫy và thiết bị được quan sát trong thời gian dài. Đã phát hiện được là trong vòng 10 phút có ít nhất 80% số côn trùng được thả vào bẫy đã đi qua thiết bị, cùng đa số côn trùng còn lại đã đi qua hệ thống trong khoảng từ 15 đến 20 phút tính từ lúc thả. Lưu ý là các bẫy

này thu thập một số lượng lớn côn trùng mà chúng di chuyển với các tốc độ khác nhau; ví dụ, bướm có thể di chuyển qua bẫy và thiết bị nhanh hơn bọ cánh cứng. Các kết quả này thực sự phản ánh sự di chuyển của côn trùng “theo thời gian thực” ngoài hiện trường.

Một dấu hiệu quan trọng khác của sáng chế là khả năng chụp được các ảnh côn trùng có chất lượng cao khi côn trùng đi qua ống, kết quả là côn trùng có thể được nhận dạng ở mức phân loại học thích hợp từ ảnh. Đối với hầu hết côn trùng, việc có ảnh mặt lưng hoặc mặt sườn là hữu dụng hơn so với ảnh mặt bụng dùng để nhận dạng, với việc kết hợp hai hoặc nhiều hơn các góc là hữu dụng nhất để nhận dạng một cách đáng tin cậy từ ảnh. Việc thiết kế “mê lộ” trong ống cũng như góc và hướng mà ống đặt trên bẫy, giúp bảo đảm được là trong phần lớn các trường hợp côn trùng di chuyển qua thiết bị sao cho nó được định vị để có được ảnh mặt lưng hoặc mặt sườn cần chụp khi côn trùng đi qua trước camera, và hiện ra rõ nét ở một điểm nào đấy.

Để thử nghiệm độ chính xác, chín thử nghiệm thả côn trùng được thực hiện vào các thời gian khác nhau trong ngày trong khoảng thời gian ba ngày. Các ảnh của côn trùng được chụp trong các lần thả này đã được nhận dạng, được đếm và được so sánh với dữ liệu thu thập được từ việc phân loại bằng tay đối với tập hợp đã bẫy cho mỗi lần thả. Đã phát hiện được là đã thu được ảnh mặt lưng và/hoặc mặt sườn của côn trùng trong 80,5% khoảng thời gian, chỉ thu được ảnh mặt bụng trong 11,6% khoảng thời gian và thu được ảnh không thể nhận dạng được do bị nhòe hoàn toàn trong 7,8% khoảng thời gian. Trong phần lớn các trường hợp, mức độ nhận dạng thu được từ ảnh bằng đúng với mức độ nhận dạng từ mẫu thực tế, và trong phần lớn các trường hợp, việc nhận dạng chính xác cũng có thể thực hiện với chỉ ảnh mặt bụng. Khi so sánh tổng số côn trùng, bốn thử nghiệm trong số chín thử nghiệm cho thấy tổng số côn trùng đã đếm từ các ảnh bằng với tổng số côn trùng đã đếm theo cách phân loại mẫu bằng tay. Với năm thử nghiệm còn lại, có sự chênh lệch trung bình giữa tổng số đếm bằng ảnh so với số đếm mẫu thực tế chỉ là sáu côn trùng nhiều hơn. Chênh lệch chủ yếu này là chênh lệch giữa thời gian sử dụng để phân loại qua ảnh so với thời gian sử dụng để phân loại bằng tay qua các mẫu. Do chín thử nghiệm này nên tốn thời gian nhiều hơn khoảng ba hoặc bốn lần để phân loại qua các ảnh so với phân loại bằng tay

qua các mẫu côn trùng thực tế. Đã nói rằng, trong một số trường hợp đã đề cập rằng có khả năng và triển vọng đối với thiết bị này trong tương lai cũng là để cung cấp việc nhận dạng ảnh tự động qua việc sử dụng loại phần mềm nhận dạng, nhờ đó sẽ khiến vấn đề nêu trên, đối với thời gian phân loại ảnh tăng lên, trở nên không cần thiết.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

1. Bẫy côn trùng theo sáng chế được lắp khít với, hoặc được kết hợp với bẫy chặn thông thường.
2. Bẫy này sẽ chụp một loạt ảnh côn trùng có độ phóng đại lớn khi côn trùng đi qua bẫy.
3. Bẫy này tạo điều kiện cho côn trùng đi qua bẫy theo hướng mong muốn để nhận dạng.
4. Không cần thiết phải thu gom, giết hoặc xử lý côn trùng.
5. Bẫy này sẽ phát hiện khi côn trùng ở trong bẫy.
6. Bẫy này sẽ ghi lại ngày tháng và thời gian về các biến cố liên quan đến côn trùng, điều này giúp có được giải pháp nhanh về mặt thời gian.
7. Bẫy này cũng có thể ghi lại các điều kiện môi trường, như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, v.v..
8. Bẫy này có thể chụp ảnh côn trùng đang trong trạng thái hoạt động.
9. Bẫy này được thiết kế để thích ứng với nhiều kích thước côn trùng để chụp một biến cố đơn lẻ bất kỳ (ví dụ, trong khoảng từ 3 đến 15mm).
10. Bằng cách chụp một loạt ảnh (thay vì chỉ một ảnh) khả năng thu được ảnh chất lượng cao (rõ nét, tư thế côn trùng, v.v.) được tối đa hoá. Ảnh chất lượng cao của mỗi côn trùng là điều kiện tiên quyết để phân loại từ ảnh bằng tay hoặc tự động.
11. Côn trùng bị cưỡng chế để nằm trong dải khoảng cách đến mục tiêu, vì vậy bảo đảm nằm bên trong độ sâu của trường quan sát.
12. Bẫy này sử dụng nhiều bộ phận để tối đa hoá ảnh có chất lượng rất cao thu được.

13. Bẫy này sẽ truyền tập ảnh côn trùng đến người sử dụng, ví dụ qua mạng 3G hoặc qua internet.

14. Bẫy này có khả năng kiểm soát tự động trạng thái của bẫy, ví dụ, để báo hiệu cho người sử dụng khi cửa vào của bẫy bị chặn bởi mạng nhện.

15. Bẫy này có khả năng nhận dạng theo thời gian thực qua việc phân loại ảnh tự động, hoặc nhận dạng gần như theo thời gian thực nhờ việc truyền ảnh cho cán bộ kỹ thuật.

16. Có khả năng dùng nhiều bẫy để hoạt động như một mạng lưới. Hoạt động của từng bẫy có thể được đồng bộ hoá với các bẫy khác trong mạng lưới. Có khả năng chỉ cần một bẫy trong mạng lưới có truy nhập internet.

17. Bẫy này có thiết kế với giá thành thấp dựa vào các thành phần không cần giá đỡ rẻ tiền.

18. Bẫy này sử dụng được ở hiện trường, kín nước.

19. Bẫy này có khả năng ứng dụng rộng rãi đối với một loại vấn đề kiểm soát côn trùng (an toàn sinh học, nông nghiệp, đa dạng sinh học, v.v..)

20. Không cần phải bắt/giết côn trùng, nhưng nó có thể thực hiện nếu cần.

21. Bẫy này cho biết kích thước côn trùng.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa vào một ví dụ cụ thể, nhưng cần hiểu là có thể thực hiện nhiều biến đổi đổi. Ví dụ, các phương tiện khác để thu thập côn trùng và hướng chúng đến ống giám sát có thể được sử dụng bên cạnh dụng cụ chụp Malaise. Ngoài ra, các bộ phận khác có thể được sử dụng để điều chỉnh kích thước của ống giám sát. Kích thước này có thể điều chỉnh được đối với cả hai kích thước ngang, và ống giám sát này không nhất thiết có dạng hình chữ nhật ở mặt cắt ngang. Hình dạng mặt cắt ngang khác có thể có mặt bên bằng thủy tinh phẳng và mặt lưng cong, kết cấu này có thể gây khó hơn cho côn trùng bám trong các góc. Hệ thống chụp ảnh thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Và việc xử lý sau khi chụp ảnh có thể được thực hiện theo cách tự động, hoặc tại camera hoặc từ xa. Ngoài ra, việc chiếu sáng bổ sung, bên với thời tiết và các bộ cảm biến khác có thể cho phép bẫy hoạt động trong các điều kiện thời tiết khắc nghiệt hoặc ban đêm.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Thiết bị kiểm soát côn trùng bao gồm:**

ống giám sát côn trùng hờ đầu để nối tại một đầu, khi sử dụng, với đầu ra của bẫy chặn côn trùng hờ đầu, trong đó kích thước tiết diện của ống giám sát được định cỡ để ngăn côn trùng được lựa chọn để quan sát không bay xuyên qua ống giám sát, và thay vào đó buộc côn trùng phải bò qua ống giám sát này;

bộ phát hiện côn trùng được gắn với ống giám sát để phát hiện côn trùng bên trong ống giám sát khi côn trùng bò qua ống giám sát này; và

hệ thống camera được gắn với ống giám sát và bộ phát hiện côn trùng, hệ thống camera này gồm có camera để chụp ảnh các cảnh cụ thể có côn trùng theo các hướng mong muốn bên trong ống giám sát được phát hiện bởi bộ phát hiện côn trùng,

trong đó ống giám sát này gồm có bề mặt bên trong, và bề mặt bên trong này được tạo kết cấu để gây khó cho côn trùng bò trên phần thứ nhất của bề mặt bên trong, và kích thước tiết diện của ống giám sát sẽ ngăn côn trùng không bay qua ống giám sát, và camera này được bố trí có liên quan đến ống giám sát để chụp ảnh cảnh của phần thứ hai của bề mặt bên trong để chụp ảnh các cảnh cụ thể có côn trùng theo các hướng mong muốn bên trong ống giám sát này.

2. Thiết bị kiểm soát côn trùng theo điểm 1, trong đó ống giám sát có tiết diện hình chữ nhật và các kích thước tiết diện là chiều dài các cạnh của hình chữ nhật đó.**3. Bẫy côn trùng, bao gồm:**

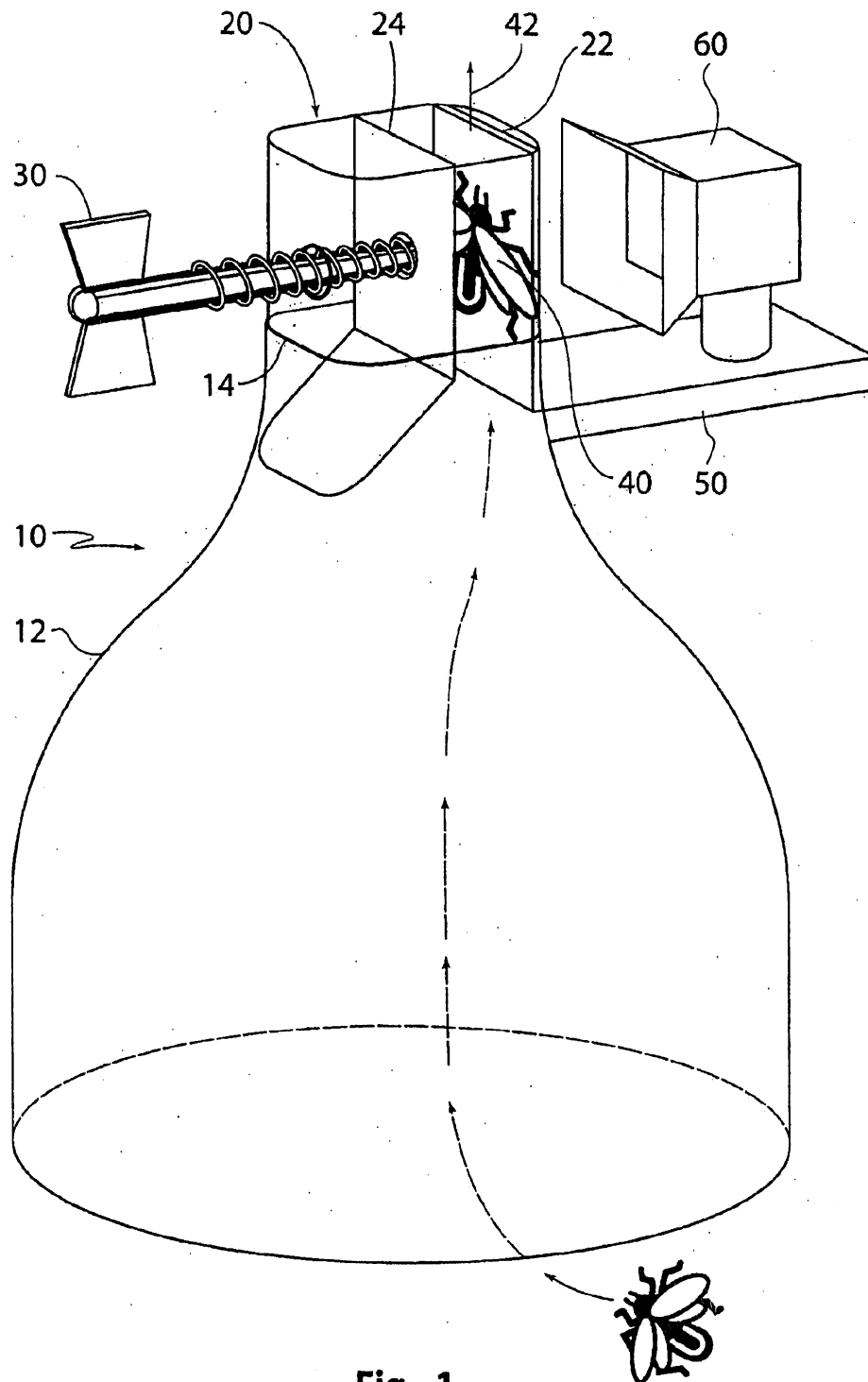
thiết bị kiểm soát côn trùng nêu tại điểm 1; và

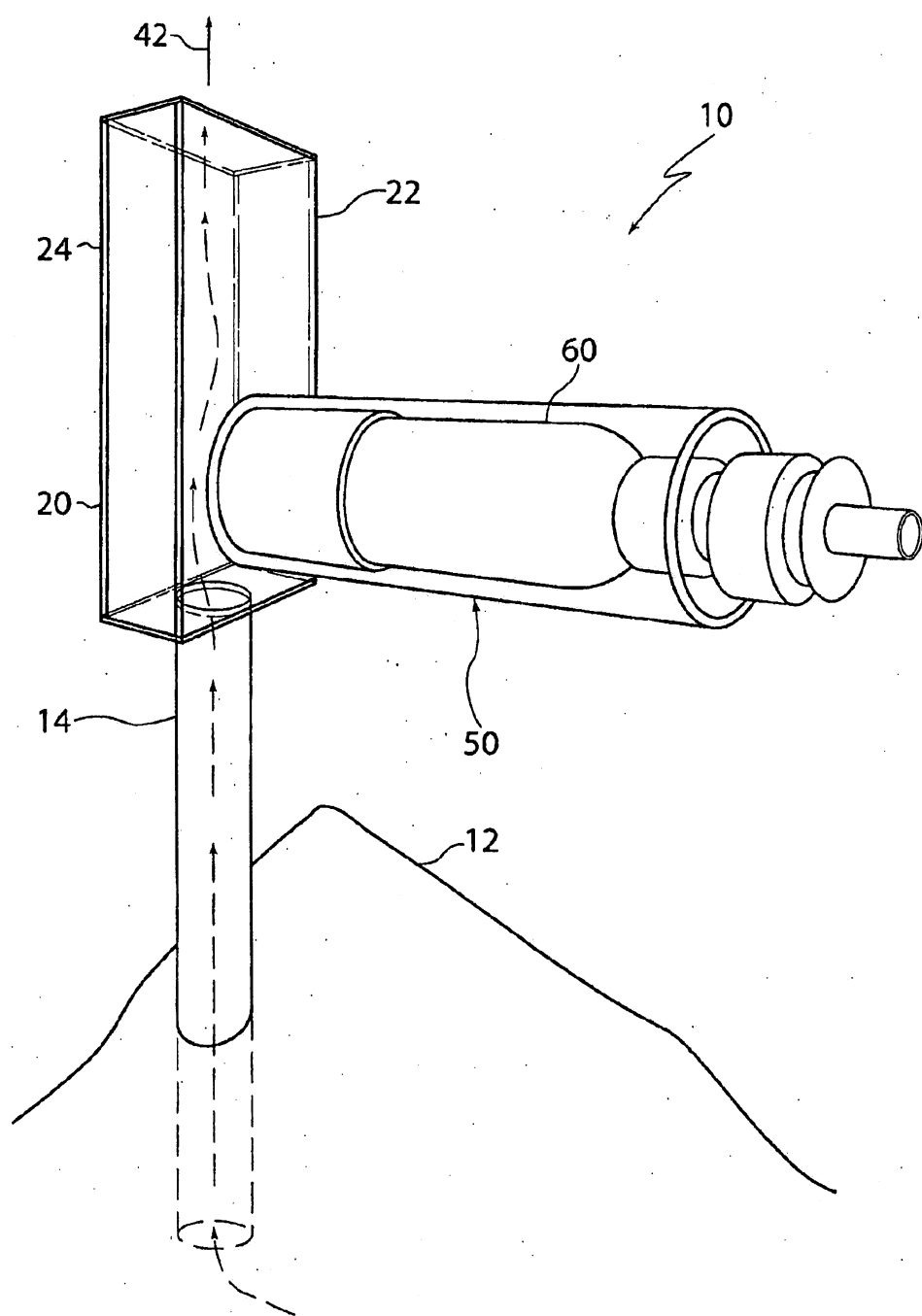
bẫy chặn côn trùng hờ đầu có đầu vào và đầu ra, đầu ra được tạo kết cấu để nối và hướng côn trùng bay bị chặn vào ống giám sát.

4. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó bẫy chặn côn trùng hờ đầu là cái chụp thuộc loại được sử dụng trong bẫy Malaise.**5. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó ống giám sát có tiết diện hình chữ nhật và các kích thước tiết diện là chiều dài các cạnh của hình chữ nhật đó.**

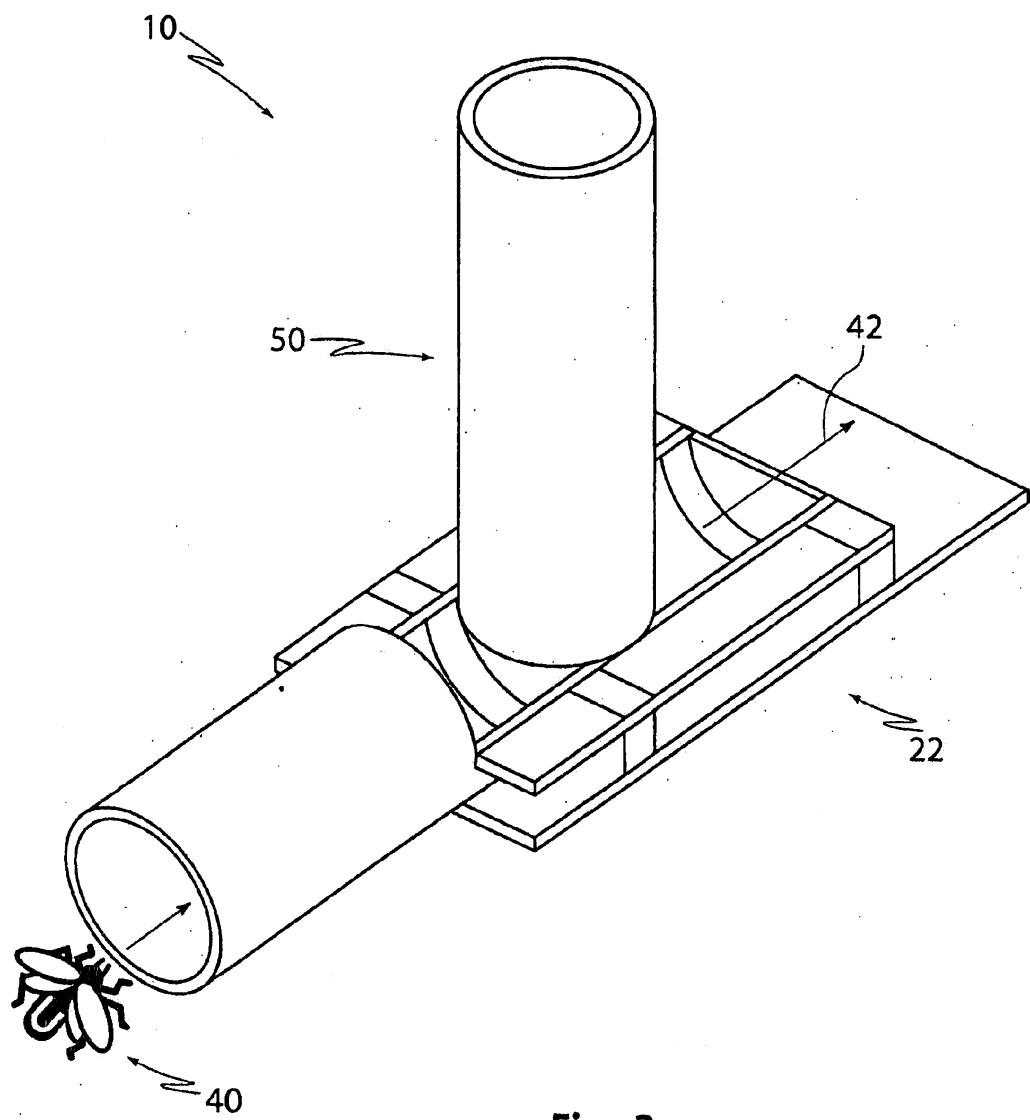
6. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó ống giám sát có mặt bên phẳng và mặt sau cong và đủ hẹp để buộc côn trùng được lựa chọn phải bò qua ống.
7. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó một hoặc nhiều thành của ống giám sát trong suốt để cho phép camera được lắp trước ống và chụp ảnh côn trùng.
8. Bẫy côn trùng theo điểm 7, trong đó thành trong suốt được bố trí để chụp ảnh lưng hoặc sườn bên côn trùng.
9. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó phần bên trong của ống giám sát được phủ để ngăn ngừa côn trùng không bò nhầm thành của ống dẫn.
10. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó một phần bên trong của ống giám sát được tạo hình hoặc được tạo kết cấu để ngăn cản côn trùng không bò nhầm thành của ống dẫn.
11. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó một khi bộ phát hiện phát hiện thấy côn trùng, thì ảnh côn trùng được chụp và được ghi lại ngày tháng và thời gian.
12. Bẫy côn trùng theo điểm 11, trong đó côn trùng trong ống giám sát được phát hiện bằng cách sử dụng bộ phát hiện hồng ngoại.
13. Bẫy côn trùng theo điểm 11, trong đó côn trùng trong ống giám sát được phát hiện bằng cách tìm kiếm sự chuyển động trong video.
14. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó hệ thống camera truyền ảnh côn trùng đến trạm cơ sở.
15. Bẫy côn trùng theo điểm 11, trong đó ảnh côn trùng sẽ trải qua quá trình phân loại tự động.
16. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó hệ thống camera bao gồm máy quay video.
17. Bẫy côn trùng theo điểm 3, trong đó kích thước tiết diện của ống giám sát có thể điều chỉnh được.
18. Bẫy côn trùng theo điểm 17, trong đó kích thước tiết diện của ống giám sát được điều chỉnh theo cách mà côn trùng được lựa chọn không thể bay, mà buộc phải bò.

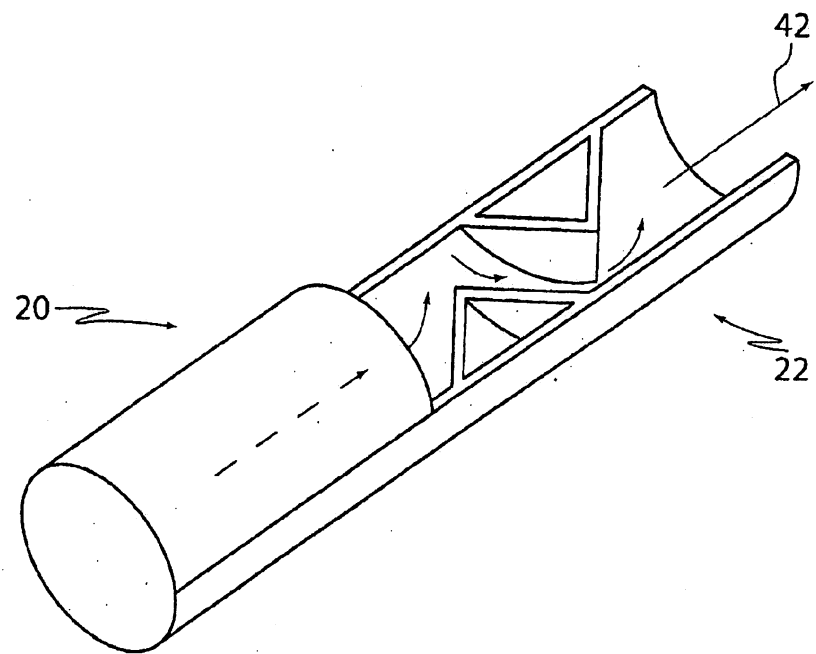
1 / 4



**Fig. 2**

3 / 4

**Fig. 3**

**Fig. 4**