Bí mật két sắt từ góc nhìn sở hữu trí tuệ

Phạm Thành Long*

Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, Đại học Thái Nguyên.
*Email: kalongkc@gmail.com
Nhận bài: 12/9/2023; Hoàn thiện: 10/11/2023; Chấp nhận đăng: 15/11/2023; Xuất bản: 10/12/2023.
DOI: https://doi.org/10.54939/1859-1043.j.mst.FEE.2023.5-12

TÓM TẮT

Bài báo này nói về các giải pháp bảo vệ két sắt đã được bảo hộ sở hữu trí tuệ trong vòng khoảng 70 năm qua trên thế giới. Dữ liệu được tác giả hệ thống hoá và sắp xếp thành các nhóm giải pháp điển hình để tiện theo dõi. Các giải pháp được bảo hộ rất đa dạng và có thể chia thành các nhóm lớn bao gồm nhóm giải pháp khoá lại khi bị khoan hay thuốc nổ, nhóm giải pháp chống khoan, nhóm giải pháp về vật liệu, nhóm giải pháp về chặn chìa khoá, nhóm giải pháp hãm chốt chống tác động ngược, nhóm giải pháp về che giấu và giải pháp về đa thiết lập,...

Các giải pháp này cho thấy các thiết kế vô cùng tinh tế và các chuẩn bảo mật, bảo vệ rất cao trên các két sắt. Người ta cũng đặt niềm tin vào các kết cấu cơ khí nhiều hơn các giải pháp điện tử - điều khiển ngay cả khi xu hướng tương lai của lĩnh vực này là cơ điện tử.

Từ khoá: Két sắt; Chống khoan; Chặn chìa; Đa thiết lập; Khoá.

1. MỞ ĐẦU

Ở góc độ chính diện, két sắt và khoá nói chung là một lĩnh vực khá hiếm xuất hiện trong các công bố báo chí, các nghiên cứu về khoá và két xuất hiện nhiều dưới dạng các sáng chế. Ở góc độ phản diện, các video dạy phá khoá vi phạm chính sách của youtube nên cũng ít gặp trên mạng xã hội. Tuy nhiên, các kỹ sư bảo mật và kẻ gian luôn cố gắng áp dụng các tiến bộ khoa học mới nhất để vượt qua nhau. Không chỉ ở Việt Nam mà trên thế giới, nạn phá két trộm tài sản là vấn nạn nhức nhối. Các tài sản càng lớn càng đòi hỏi được bảo vệ tương xứng, nên đây là lĩnh vực mà ai có tài sản đều quan tâm ít nhiều. Ở khía cạnh ứng dụng công nghệ cao vào thực tiễn, két và khoá là một điển hình lớn khi mà các tiến bộ mới nhất thường xuất hiện trong lĩnh vực này khá sớm. Một két sắt thường có bốn giá trị là giá trị nguyên liệu, giá trị công nghệ, giá trị kỹ năng và giá trị sáng chế. Bài viết này chủ yếu bàn về các sáng chế độc đáo đã và đang được áp dụng rộng khắp trên thế giới.

2. CÁC KIỂU KHOÁ VÀ CÁC KIỂU CAN THIỆP PHI PHÁP ĐIỂN HÌNH

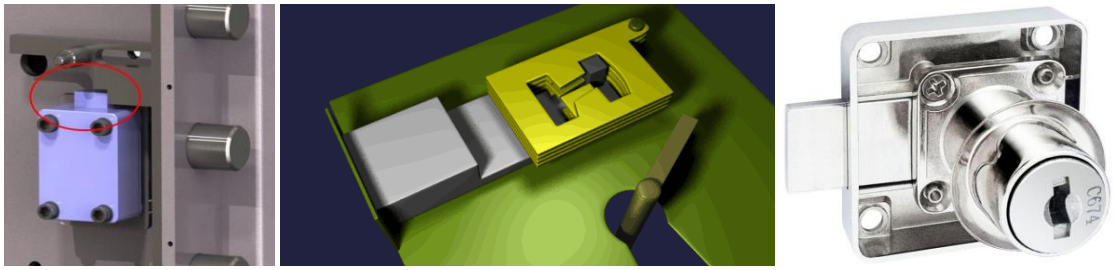
2.1. Các kiểu lưỡi khoá

Lưỡi khoá là một bộ phận cơ học có chuyển động tịnh tiến hoặc quay thực hiện có điều kiện. Ở các cửa thông thường, lưỡi khoá trực tiếp cố định cánh cửa vào khuôn cửa hoặc giải phóng cánh cửa khỏi khuôn cửa, tuy nhiên, với két sắt nơi cần mức độ bảo vệ cơ học cao, người ta cố định cánh cửa vào khuôn bằng chốt két. Chốt két có số lượng lớn, đường kính lớn và hành trình dài, chúng được cố định với một thanh cái và dẫn động tập trung từ một tay quay. Để chặn chuyển động tịnh tiến của thanh cái này người ta dùng lưỡi khoá cố định thanh cái với cánh cửa. Nhờ có sự phân cấp này, cánh cửa két sắt có khả năng ngăn chặn các tác động cơ học lớn hơn nhiều so với cửa thông thường. Có thể quan niệm rằng các chốt khoá cung cấp khả năng bảo vệ còn các lưỡi khoá cung cấp sự bảo mật vì chúng đóng mở có điều kiện kèm theo.

2.1.1. Lưỡi khoá cơ

Lưỡi khoá cơ là một kết cấu thuần tuý cơ khí, chúng có thể dựa trên một trong ba nguyên tắc phổ biến là khoá đĩa truyền động vấu mặt đầu (hình 1a) hoặc khoá đòn bẩy (hình 1b). Trong hai nguyên tắc trên khoá đĩa truyền động mặt đầu phổ biến hơn do chúng dễ dàng đổi mã bằng cách thay đổi tương quan vị trí tương đối giữa các đĩa kề nhau. Lưỡi khoá cơ cũng có thể sử dụng một

khoá chìa bi thông thường kết hợp với một cam đĩa ở phần lõi khoá xoay cùng nhau (hình 1c).

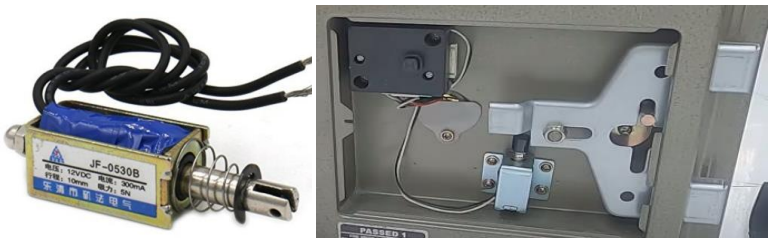


Hình 1. *Các lưỡi khoá cơ (1.a) đĩa vấu truyền động mặt đầu, lưỡi khoá cơ kiểu chìa đòn bẩy (1.b), lưỡi khoá cơ dùng chìa bi (1.c).*

Lưỡi khoá cơ mã hoá bằng hai phương thức cơ bản là mã tổ hợp với các đĩa tham gia vào kết cấu hoặc lượng nâng của chìa khoá trong hai trường hợp còn lại.

2.1.2. Lưỡi khoá điện

Lưỡi khoá điện trên cơ sở một cuộn cảm solenoid, khi cấp điện nó chuyển động tịnh tiến theo một hướng và khi ngắt điện nó tự phục hồi vị trí dưới tác động của lò xo nén. Để cấu thành khoá người ta thường thiết lập điều kiện cấp nguồn cho cuộn cảm. Việc này dẫn đến lưỡi khoá điện rất đa dạng cách thiết lập điều kiện đóng – mở của nó.



Hình 2. *Cuộn solenoid (2.a) và lưỡi khoá điện trên cánh cửa két sắt (2.b).*

Thông thường lưỡi khoá cơ hay điện sức bền đều không lớn, chúng chỉ có tác dụng chặn các thanh cái mang chốt khoá không lùi lại khi đang làm việc. Có thể hiểu rằng các thanh chốt là khoá sơ cấp, chúng giữ cho cánh cửa gắn với khuôn cửa còn lưỡi khoá điện hoặc cơ là khoá thứ cấp, chúng chặn không cho thanh cái lùi lại. Điều kiện để đóng hay mở khoá là thiết lập cho lưỡi khoá giữ trạng thái đóng hay mở tương ứng.

2.2. Các kiểu can thiệp phi pháp vào khoá và két

2.2.1. Tác động cơ học

Đây là kiểu phá hoại phổ biến nhất với các két sắt rẻ tiền vì quy cách vỏ của chúng rất tầm thường, dạng phổ biến nhất là cắt, đục, đập vào bất cứ bộ phận nào của két làm cho chúng bung ra mất tác dụng bảo vệ những thứ bên trong.

Hình 3. *Cắt vỏ(3.a) và cạy cửa bằng tác động cơ học (3.b), khoan xuyên (3.c).*

Biện pháp phổ biến với các két phân khúc tầm trung là khoan xuyên cánh cửa vào bộ khoá,

việc khoan qua cửa đòi hỏi ít nỗ lực hơn nhưng dụng cụ phải mang theo nhiều hơn cả số lượng và chủng loại do nó lợi dụng lỗ khoan này nhìn vào ổ khoá bằng camera nội soi.

Với các két cao cấp, việc khoan xuyên hay đập phá là ít tác dụng, hình thức phổ biến hơn với các két sắt này là thuốc nổ, nó cũng là một kiểu tác động cơ học thuần tuý.

2.2.2. Sốc điện và sốc từ

Đây là hình thức áp dụng cho các két sắt điện tử, nơi người ta dùng lưỡi khoá điện với khâu chấp hành cuối là solenoid và bộ vi điều khiển để xác lập các tình huống hoạt động đóng hay mở cho lưỡi khoá.

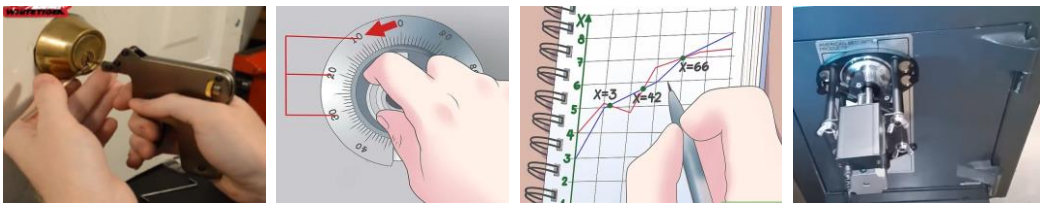
Để sốc điện, người ta dùng một bộ kích điện và khởi động nó bên ngoài cánh cửa, vi điều khiển bị kích điện áp ở chân nhập mã lên mức cao và nó tạo ra một cú khởi động lại. Sau khi khởi động lại nếu tình huống này không được tính đến nó thường cho nhập lại mật khẩu mới từ thiết bị đầu cuối của két dẫn đến can thiệp phi pháp. Tình huống này rất phổ biến ở các két sắt điện tử rẻ tiền (4.a). Sốc từ là dùng một nam châm đất hiếm công suất lớn áp trực tiếp bên ngoài cánh cửa két sắt để dịch cưỡng bức lõi sắt lùi lại làm lưỡi khoá điện mở ra, công suất của nam châm đủ lớn sẽ thắng lực lò xo chính là mấu chốt của vấn đề này.

Hình 4. *Sốc điện (4.a) và sốc từ (4.b).*

Hai hình thức này không mất thời gian và cũng không gây áp lực nhiều cho kẻ phá khoá do chúng không tạo tiếng động nào, ít để lại các dấu vết về can thiệp phi pháp.

2.2.3. Dò mã tổ hợp dựa vào khoảng dính, máy rung lưỡi gà và máy dò mã tự động CNC

Đây là phương pháp chỉ dành cho các chuyên gia thực sự, có kỹ năng giỏi. Nó thuộc dạng phương pháp không can thiệp, không làm hỏng khoá khi mở phi pháp. Nếu như lưỡi khoá cơ dùng chìa bi chỉ cần dùng máy rung với một lưỡi gà thì không cần kỹ năng, với khoá tổ hợp chỉ cần máy dò mã CNC tất cả các phương án khả dĩ của bộ khoá sẽ được tự động thử theo phương án vét cạn hoàn toàn tự động. Ngay cả khi không có những máy móc đó, việc giảm bớt lượng lớn cần thử nghiệm cũng đạt được nếu áp dụng dò khoảng dính dựa trên nguyên lý làm việc của khoá tổ hợp.



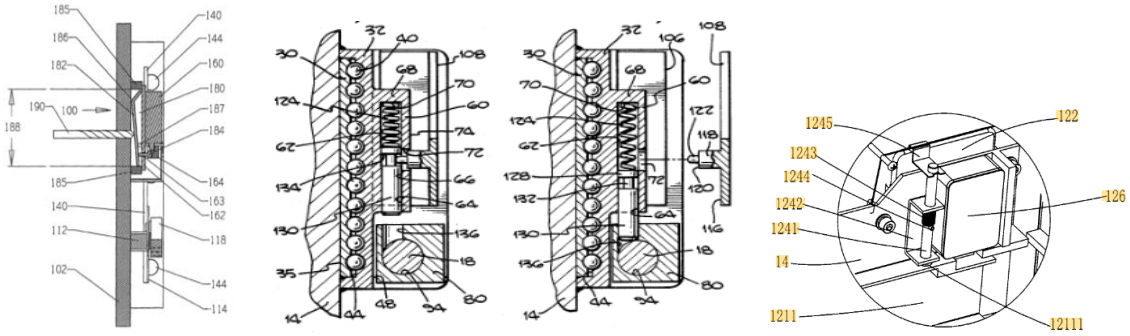
Hình 5. *trái sang máy rung lưỡi gà, dò khoảng dính và dò CNC vét cạn.*

3. CÁC GIẢI PHÁP BẢO VỆ KÉT TỪ SỞ HỮU TRÍ TUỆ

3.1. Nhóm giải pháp khoá lại

Nhóm giải pháp này có tư tưởng là thiết lập một chiếc bẫy ở vị trí dự kiến bị đột kích, chiếc bẫy này có cơ cấu chấp hành là một lưỡi khoá phụ, nó làm việc giống như khoá chính, cũng cố

định thanh cái vào cửa két không cho thanh cái lùi lại ngay cả khi khoá chính bị vô hiệu hoá. Để kích hoạt khoá phụ này cần tín hiệu và năng lượng cho khoá phụ. Theo nguyên tắc của một chiếc bẫy, cả tín hiệu và năng lượng này đều do con mồi tạo ra, đó là các tác động cơ học vào két ở khu vực được chỉ định phải bảo vệ. Hình 6 cho thấy các giải pháp bẫy khoá phụ chống khoan, đập và chống thuốc nổ từ các sáng chế.

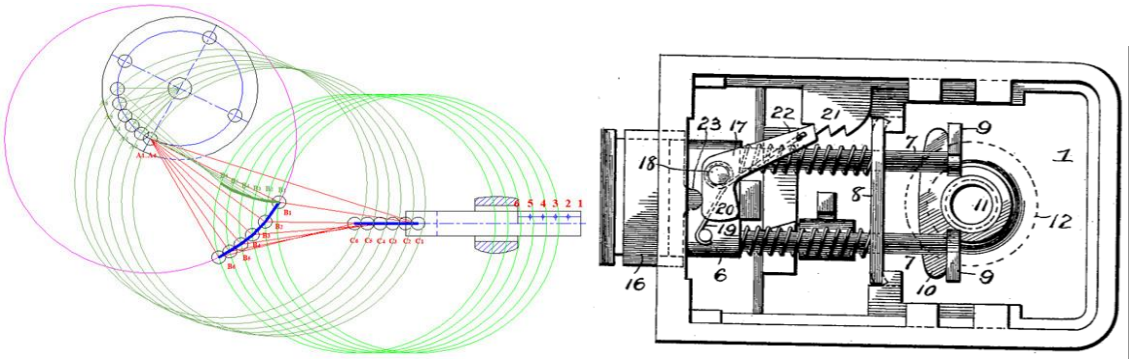


Hình 6. *Một số sáng chế khoá lại khi bị khoan vào khu vực bảo vệ khoá chính*
6.a giáp bảo vệ đẩy chốt khoá lại, 6.b bi chống cắt và chốt khoá phụ, 6.c kính cường lực.

Giải pháp khoá lại là giải pháp có độ tin cậy cao và rẻ tiền, thậm chí nó có thể áp dụng cho các phân khúc rẻ riền mà vẫn luôn đạt hiệu quả cao. Đây là nhóm giải pháp dùng để chống lại các can thiệp cơ học từ khoan, đập, cho đến đánh thuốc nổ công suất lớn, giải pháp này là lựa chọn cứng của các hãng két danh tiếng trên thế giới, số lượng khoá phụ có thể lên đến cả 10 chiếc với mỗi chiếc két. Vì kính cường lực sẽ vỡ vụn không chỉ dưới tác động khoan mà cả khi nung nóng hay thuốc nổ cũng như vậy nên sự hiệu quả của nó càng gia tăng, phạm vi bảo vệ càng rộng.

3.2. Nhóm giải pháp chống dẫn động ngược chốt két

Khoá chính thường có vỏ đúc bằng hợp kim antimon, ưu điểm là tính chảy loãng cao nên điền đầy khuôn tốt và có độ hoàn thiện bề mặt tốt. Tuy nhiên, khi chịu lực chúng nhanh chóng bị phá huỷ do sức bền thấp. Để chống dẫn động ngược chốt két sắt người ta có thể ứng dụng sự khác nhau về quỹ đạo của khâu trung gian khi dẫn động thuận và dẫn động ngược với các kết cấu dư chấp hành như 7.a. Hoặc

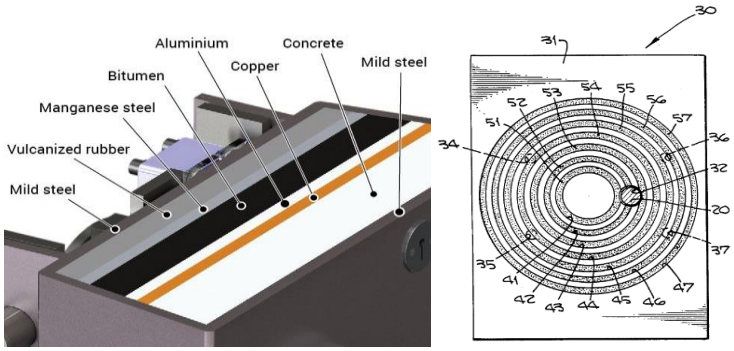


Hình 7. *Các sáng chế về chống dẫn động ngược chốt khoá két sắt*
7.a cơ cấu dư chấp hành, 7.b cơ cấu hãm cóc.

Với khoảng cách dẫn động gần cơ cấu chuỗi như hình 7.a được sử dụng còn với các két kích thước lớn thường sử dụng các cơ cấu song song tăng hiệu quả dẫn động và hãm chốt. Đây cũng là nhóm giải pháp được sử dụng rộng rãi ở các thương hiệu cao cấp nhất. Nếu thiếu nhóm giải pháp này, khi bị đập vào đầu chốt không có bất cứ lưỡi khoá nào có khả năng giữ nguyên vị trí khoá của nó.

3.3. Nhóm giải pháp về vật liệu

Nhóm giải pháp này đề cập đến việc sử dụng các kết cấu hay vật liệu không có tính cắt, nhằm chống lại các tác động cơ học từ các dụng cụ công suất lớn.



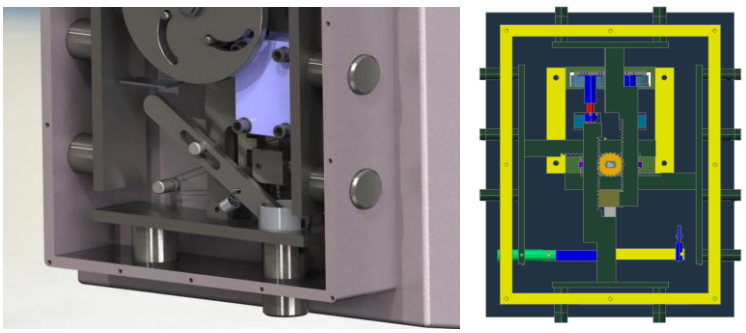
Hình 8. *Kết cấu một cánh cửa két sắt (8.a) và các mảnh gốm, cacbua không khoan được trên giáp bảo vệ khoá chính của két sắt.*

Hạt mài oxit nhôm được trộn vào ciment để ngăn các mũi khoan thông thường, khi khoan phải các hạt mài này mũi khoan nhanh chóng mất me cắt (8.a). Đồng có tác dụng phân tán nhiệt ma sát với mũi khoan cho lớp aluminium phía sau làm nó bốc cháy và phun các tia nhôm bán bay hơi vào kẻ khoan qua lỗ duy nhất đó. Hệ thống báo động cháy và hệ thống cứu hoả của toà nhà sẽ được kích hoạt gây ra các nguy cơ buộc kẻ gian từ bỏ việc phá hoại. Lớp bimuten có khối lượng rất lớn làm cho két khó dịch chuyển. Thép mangan tiêu tốn đến 400 mũi khoan và 4 giờ chỉ để khoan xuyên qua 10(mm). Lớp cao su trong cùng sau khi rút mũi khoan ra không đủ để luồn ống nội soi vào lỗ đó do nó không bị cắt mà chỉ co giãn.

Tất cả các vật liệu nói trên có góc cắt của dụng cụ khác xa nhau nên khi cắt từ lớp nọ qua lớp kia cần dừng lại thay dụng cụ cắt. Điều này làm kéo dài thời gian phá két hơn mức có thể dự kiến được. Đây là nhóm giải pháp có ở mọi két sắt cao cấp, sự khác nhau là các tấm giáp bên cạnh khả năng chống khoan phá hoặc cắt bằng độ cứng của nó thì có thể được tạo hình để gia tăng hiệu quả, chẳng hạn mặt nghiêng chống mũi khoan cắt xuyên vào.

3.4. Nhóm giải pháp về chốt khoá độc lập

Ở nhóm giải pháp này chốt khoá được chia làm hai nhóm độc lập hoặc phụ thuộc theo cơ chế đặc biệt. Một trong số chúng di chuyển theo chìa khoá chính, số còn lại không đóng mở đồng thời với nhóm chốt chính mà di chuyển theo một cơ chế khác, như vậy khi mở được nhóm chốt chính, việc mở nhóm chốt phụ cần có hiểu biết về vị trí và có chế hoạt động của chúng cũng như sự liên hệ của chúng với nhóm chốt chính. Nếu không hiểu việc này ngay từ đầu việc phá nhóm chốt khoá chính rất dễ phá luôn cơ chế mở của nhóm chốt khoá phụ và hết cơ hội mở được két.

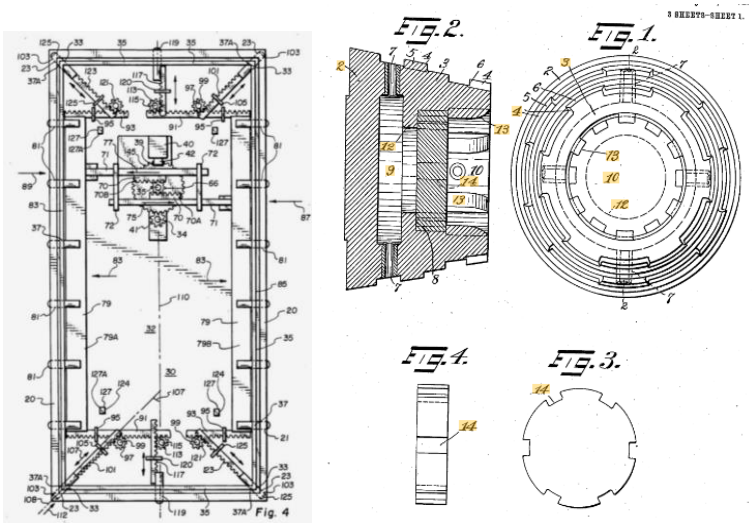


Hình 9. *chốt khoá phụ chuyển động tuần tự (9.a) và ngược chiều (9.b) với chốt chính.*

Hình 9.a cho thấy chốt độc lập được mở bằng một cơ chế đè từ một lưỡi khoá cơ độc lập với lưỡi khoá chính, nghĩa là về nguyên tắc nó dùng thêm một ổ khoá nữa. Hình 9.b cho thấy chốt độc lập được liên kết với đĩa chắn ổ khoá, nó chuyển động ngược chiều với đĩa chắn này. Nghĩa là nếu tra được chìa vào ổ khoá thì chốt lại đóng và ngược lại. Cơ chế này hơn cơ chế ở hình 9.a ở chỗ nó khác về nguyên lý với khoá chính của 11 chốt còn lại.

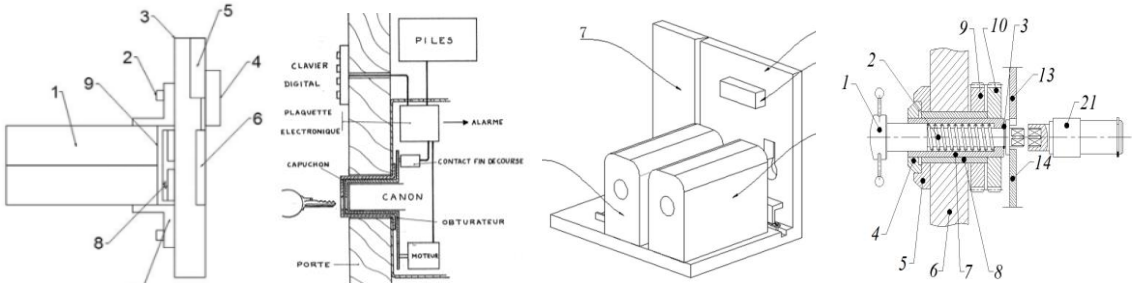
3.5. Các giải pháp độc đáo khác

Phần lớn két sắt sử dụng chốt khoá vuông góc với khuôn cửa nhưng không thiếu các két sắt cao cấp có các thiết kế dị biệt với thói quen bố trí này. Hình 10.a cho thấy két sắt sử dụng chốt chéo góc 45^0. Thiết kế này gây ra sự bất ngờ với kẻ phá két vì chốt này cần rút theo hướng chéo góc, mặt khác góc là điểm có độ cứng vững vượt trội so với vách phẳng thông thường. Hình 9.b lại là giải pháp cửa côn hai lớp chống thuốc nổ, chốt và đĩa vấu không tồn tại vì nó bị làm trùng vào cánh cửa. Điều này còn bất ngờ hơn nữa khi chuyển động nhập mã là xoay tròn cửa.



Hình 10. *Các giải pháp chốt chéo góc và ngàm xoay cửa kép.*

3.6. Nhóm giải pháp chặn chìa khoá ngoài ổ



Hình 11. *Các giải pháp chống cho dụng cụ vạn năng vào lỗ khoá.*

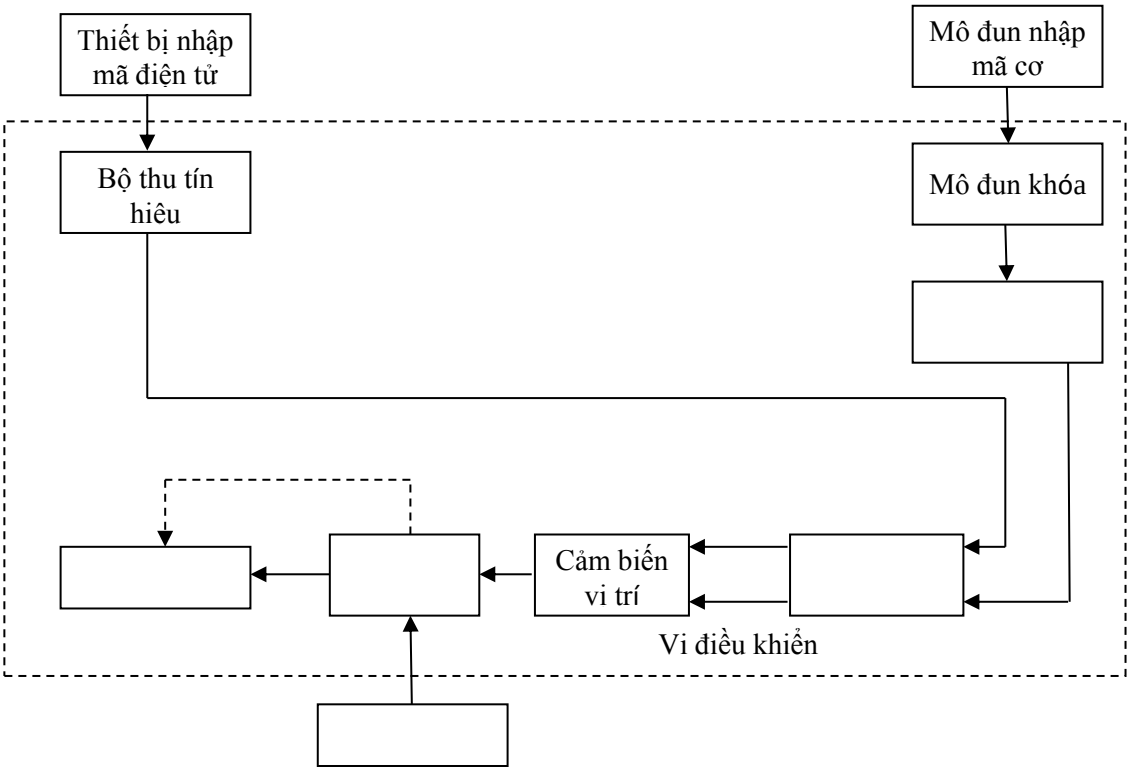
a) Chắn ổ khoá kiểu tịnh tiến; b) Chắn ổ khoá kiểu quay; c) Ổ khoá thật – giả; d) Chắn ổ khoá hai chiều kiểu cơ điện tử.

Lỗ khoá là điểm yếu của mọi loại khoá do khi rút chìa khoá ra nó để lại một tuyến tiếp cận trực tiếp vào cơ cấu khoá bằng dụng cụ vạn năng. Các két sắt cao cấp thường ngăn chặn tiếp cận này bằng cách chống rút chìa ra khỏi ổ hoặc tạo các ổ khoá thật giả nhằm đánh lạc hướng các tiếp cận. Hình 11 cho thấy 4 giải pháp điển hình cho quan điểm này. Việc không cho được dụng

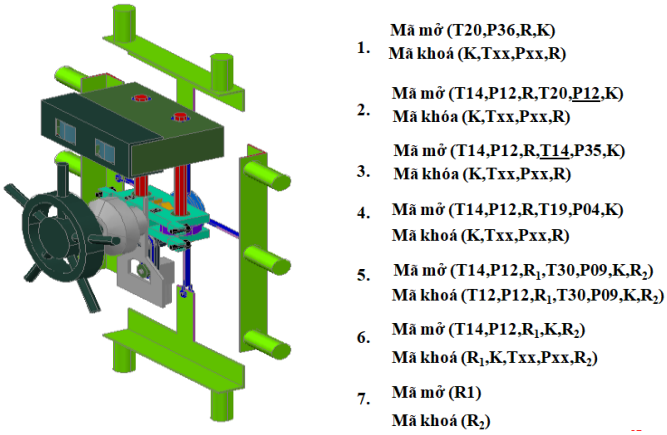
cụ vạn năng vào ổ khoá hạn chế được rất nhiều nguy cơ mở khoá phi pháp. Có hai cách thực hiện giải pháp này là rút chìa và chặn lỗ khoá, cách thứ hai là không rút chìa ra được và cũng không cho chìa vào được, chìa chính là vật chặn ổ khoá.

3.7. Các chiến lược bảo vệ cấp cao

Có thể phân mức độ bảo vệ của két sắt làm ba mức bảo vệ cấp chiến lược, bảo vệ bằng công nghệ cao và bảo vệ bằng năng lực của khoá. Hai ý sau đã được trình bày khá kỹ lưỡng ở trên.



Hình 12. *Thiết kế chống hồi đáp các tín hiệu thăm dò.*



Hình 13. *Khoá két với 7 thiết lập tuỳ chọn cá nhân hoá khác nhau.*

Bảo vệ cấp chiến lược: đây là cách làm giấu đi các định hướng ban đầu về nguyên lý hoạt động của khoá. Đối phương khi tiếp cận két không xác định được két đang được thiết lập như thế nào, các thăm dò thử nghiệm phải bị bỏ dở không có hồi đáp, do đó dập tắt mọi phán đoán dò

tìm. Bảo vệ cấp chiến lược là bảo vệ cao nhất và hiệu quả nhất đối với két sắt, rất hiếm két có cấp độ bảo vệ này vì nó khó thực hiện khi đã công khai sản phẩm ra thị trường. Hình 12 cho thấy một bộ khoá cơ điện tử được thiết kế cho mục đích này, các tín hiệu thăm dò gửi đi bị làm cho không có hồi đáp.

Hình 13 cho thấy một thiết kế có đến 12 cách thiết lập khoá khác nhau, như vậy trước khi đối diện với xác suất dò tìm ngẫu nhiên cần biết cách mà khoá đã được cá nhân hoá. Cản trở này đẩy số phương án cần thử nghiệm lớn không tưởng ngay cả khi người hack khoá có sở hữu chính chiếc két đó thì vẫn không thể biết nó đã được cá nhân hoá ở chế độ khoá nào để định hướng dò tìm.

4. KẾT LUẬN

Két sắt như chúng ta biết là lĩnh vực quan trọng trong đời sống. Xét trên cơ sở dữ liệu sáng chế, Việt Nam có rất ít sáng chế về lĩnh vực này, Việt Nam cũng không có các thương hiệu cao cấp trong khi nhu cầu về mặt hàng này là rất lớn. Việc áp dụng các công nghệ tiên tiến vào két sắt để tạo ra các rào cản hỗn hợp ở khoá là hướng đi phù hợp trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. https://patents.google.com/patent/US8555793B2/en
[2]. https://patents.google.com/patent/US1384509A/en
[3]. https://patents.google.com/patent/US1448525A/en
[4]. https://patents.google.com/patent/US4648255A/en
[5]. https://patents.google.com/patent/US4754629A/en
[6]. https://patents.google.com/patent/US4754629A/en
[7]. https://patents.google.com/patent/US8250887B2/en
[8]. https://patents.google.com/patent/US6434986B1/en
[9]. https://patents.google.com/patent/US20140182489A1/en
[10]. https://patents.google.com/patent/US7665405B2/en
[11]. https://patents.google.com/patent/US8555793B2/en
[12]. https://patents.google.com/patent/US6679087B2/en

ABSTRACT

Safe secrets from an intellectual property perspective

This article presents safe protection solutions which have been protected by intellectual property over the past 70 years around the world. The data is systematized and arranged by the author into groups of typical solutions for ease of tracking. Protected solutions are very diverse and can be divided into large groups including locking solutions when subjected to drilling or explosives, anti-drilling solutions, materials solutions, and key blocking solutions, lock, anti-backlash locking solution group, concealment solution group and multi-setting solution group, etc. These solutions show extremely sophisticated designs and very high security and protection standards on safes. People also trust in mechanical structures more than electronic - control solutions even if the future trend in this field is mechatronics.

Keywords: Safe; Anti drilling; Stop key; Multi config; Lock.