



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0003602

(51) **E01B 3/40; E01B 3/38**
2022.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00447

(22) 28/09/2020

(67) 1-2020-05555

(45) 27/05/2024 434

(43) 25/04/2022 409

(76) 1. Trần Anh Dũng (VN)

Trường Đại học Giao thông vận tải, số 3 phố Cầu Giấy, phường Láng Thượng, quận
Đống Đa, thành phố Hà Nội

2. Lê Hải Hà (VN)

Trường Đại học Giao thông vận tải, số 3 phố Cầu Giấy, phường Láng Thượng, quận
Đống Đa, thành phố Hà Nội

3. Trần Thế Truyền (VN)

Trường Đại học Giao thông vận tải, số 3 phố Cầu Giấy, phường Láng Thượng, quận
Đống Đa, thành phố Hà Nội

4. Nguyễn Hồng Phong (VN)

Trường Đại học Giao thông vận tải, số 3 phố Cầu Giấy, phường Láng Thượng, quận
Đống Đa, thành phố Hà Nội

(54) **BẢN BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC LÀM ĐƯỜNG NGANG TRÊN ĐƯỜNG SẮT TẠI CÁC
NÚT GIAO ĐƯỜNG BỘ VÀ ĐƯỜNG SẮT**

(57) Sáng chế đề cập đến bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang hình chữ nhật bao gồm: phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản (2); phần kết cấu theo chiều dọc ở giữa của bản (7) song song với phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản (2); phần kết cấu khoét rãnh (6) tại vị trí không bắt phụ kiện liên kết giữ chặt ray và phần kết cấu khoét rãnh (4) tại vị trí bắt phụ kiện liên kết giữ chặt ray; các vị trí bắt lỗi nhựa xoắn (5) được gắn vào phần kết cấu khoét rãnh (4); các thanh cốt thép dự ứng lực theo chiều ngang (9) ở phần dưới bản, lưới cốt thép thường (8) ở phần trên bản và các đai để giằng thép dự ứng lực (10).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang trên đường sắt, và cụ thể hơn là đề cập đến bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang trên đường sắt tại các nút giao đường bộ và đường sắt (khổ đường 1000mm) đảm bảo êm thuận, bền, dễ thi công, dễ sửa chữa, giảm thiểu chi phí bảo trì, tuổi thọ cao và đảm bảo các yêu cầu về tốc độ lưu thông qua giao cắt đường sắt và đường bộ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chủng loại kết cấu đường ngang cùng mức trên thế giới rất đa dạng. Về cơ bản có thể chia theo hai cách. Một là dựa vào vật liệu sử dụng làm đường ngang, hai là dựa vào kết cấu làm đường ngang. Xét ở góc độ sử dụng vật liệu làm đường ngang bao gồm các loại đường ngang sử dụng bê tông cốt thép, đường ngang sử dụng bê tông nhựa, đường ngang sử dụng vật liệu cao su, đường ngang sử dụng vật liệu composite... Xét ở góc độ kết cấu có thể có hai cách chia, một là đường ngang sử dụng kết cấu bê tông cốt thép thường và đường ngang sử dụng kết cấu bê tông cốt thép dự ứng lực, hai là đường ngang sử dụng kết cấu liền khối và đường ngang sử dụng kết cấu lắp ghép. Đối với dạng kết cấu đường ngang sử dụng kết cấu liền khối hiện nay trên thế giới chủ yếu sử dụng cho khổ đường 1067mm (ở Nhật) hoặc khổ đường 1435mm (ở Mỹ) mà chưa có kết cấu đường ngang liền khối cho khổ đường 1000mm.

Ở Việt Nam hiện nay đường sắt khổ đường 1000mm có ba dạng kết cấu đường ngang đang sử dụng phổ biến là đường ngang sử dụng các bản bê tông cốt thép thường lắp ghép, thảm bê tông nhựa hoặc bằng tấm cao su. Đường ngang dạng các bản bê tông cốt thép thường lắp ghép (xem FIG.9) khiến phương tiện qua lại không êm thuận, gây

tiếng ồn do tác dụng của bánh xe va đập vào các tấm bê tông với tà vẹt làm tấm lát hay bị nứt, vỡ, xô lệch gây nguy hiểm cho cả phương tiện tàu hỏa và ô tô khi đi qua giao cắt.

Đường ngang dạng thảm bê tông nhựa (xem FIG.10) có nhược điểm là phức tạp khi thi công do phải sử dụng bê tông nhựa nóng thi công tại chỗ, sau một thời gian khai thác mặt đường ngang bị lún do nền đá ba lát không đủ độ chặt và gây nhiều khó khăn cho việc duy tu sửa chữa.

Đối với kết cấu bề mặt đường ngang dạng tấm cao su theo (FIG.11) có nhược điểm là tuổi thọ và độ bền thấp.

Dưới lớp mặt của các dạng kết cấu đường ngang này vẫn là kết cấu đường sắt truyền thống bao gồm tà vẹt và đá balat. Do vậy trong quá trình duy tu bảo dưỡng các hệ thống đường ngang này sẽ rất phức tạp.

Sự khác nhau giữa đường ngang sử dụng kết cấu bản bê tông dự ứng lực và đường ngang sử dụng kết cấu bản bê tông cốt thép thường lắp ghép (đang sử dụng):

+ Đường ngang sử dụng kết cấu bản bê tông dự ứng lực FIG.6, FIG.7a, FIG.7b:

- Sử dụng kết cấu bê tông dự ứng lực liên khối cả trong lòng đường sắt và phía ngoài đường sắt.

- Nền dưới kết cấu bản bê tông dự ứng lực là lớp đá dăm cấp phối (subbalat).

- Do kết cấu liên khối nên đảm bảo tính êm thuận, bền, dễ thi công, dễ sửa chữa, giảm thiểu chi phí bảo trì, tuổi thọ cao và đảm bảo các yêu cầu về tốc độ lưu thông qua giao cắt đường sắt và đường bộ.

+ Đường ngang sử dụng kết cấu bản bê tông cốt thép thường lắp ghép FIG. 8:

- Trong lòng đường sắt đặt các tấm đan bê tông cốt thép thường (T1A)

- Phía ngoài đường sắt đặt các tấm đan bê tông cốt thép thường (T2A)

- Phía ngoài các tấm đan được đặt trên các gối kê, phía trong tấm đan gác lên tà vẹt, dưới tà vẹt là lớp đá balat.

- Do kết cấu bê tông lắp ghép khiến phương tiện qua lại không êm thuận, gây tiếng ồn do tác dụng của bánh xe va đập vào các tấm bê tông với tà vẹt làm tấm lát hay bị nứt, vỡ, xô lệch gây nguy hiểm cho cả phương tiện tàu hỏa và ô tô khi đi qua giao cắt. Tuổi thọ thấp, duy tu bảo dưỡng thay thế khó khăn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó tác giả đề xuất kết cấu đường ngang bằng bản bê tông dự ứng lực dùng cho đường sắt (khổ 1000mm) khắc phục các nhược điểm của các dạng kết cấu đường ngang truyền thống hiện đang sử dụng ở Việt Nam.

Bản bê tông dự ứng lực được đúc sẵn theo hình chữ nhật ở nhà máy, nơi mà chất lượng có thể được kiểm soát tốt hơn. Mặt trên của bản tại vị trí đặt ray tạo rãnh để đặt chìm ray, mục đích khi bắt chặt ray liên kết với bản mặt đỉnh ray sẽ cao bằng mặt bản để đảm bảo êm thuận khi phương tiện giao thông đường bộ di chuyển qua bản. Rãnh này phải đủ rộng để khi lắp ray vào khe hở giữa má trong của ray và mép bê tông bản đủ để cho lợi bánh lọt qua khi bánh tàu lăn trên ray. Khe hở giữa má ngoài của ray và mép bản bê tông đủ rộng để lắp đặt được đế ray. Tại các vị trí bắt chặt liên kết ray với bản rãnh này phải được mở rộng ra để đủ không gian bắt phụ kiện liên kết. Hai đầu bản phạm vi tiếp giáp với đường bộ được vát xiên dần với độ dốc 1/5 để đảm bảo độ êm thuận khi các phương tiện di chuyển từ đường bộ qua đường ngang. Phạm vi vuốt nổi này sau sẽ được phủ bằng với mặt trên của bản và cùng dạng kết cấu với kết cấu mặt đường bộ khi lắp đặt bản vào vị trí đường ngang. Tại các vị trí mép bản viền bằng thép V nhằm hạn chế hiện tượng sụt mẻ khi phương tiện qua lại bản. Kết cấu thép V này sẽ được gắn vào hệ thống thép chủ, định vị tại vị trí mép bản trước quá trình đổ bê tông để đúc bản. Tại hai đầu bản bố trí lỗ đặt sẵn cốt thép móc cầu để tạo thuận lợi trong quá trình cầu bản di chuyển lắp đặt.

Là một hệ thống đúc sẵn, nên các chi tiết lõi nhựa xoắn dùng cho các chi tiết bắt chặt sẽ được đúc cùng lúc với bản bê tông dự ứng lực.

Khoảng cách của các chi tiết lõi nhựa xoắn theo chiều dọc bằng khoảng cách tâm các vị trí rãnh. Cốt thép của bản bê tông đường ngang bao gồm lưới cốt thép thường lớp trên, các thanh cốt thép ngang dự ứng lực lớp dưới và các đai để giằng các thanh thép dự ứng lực. Các vị trí và khoảng cách của chúng cũng được thiết kế và điều chỉnh để duy trì ứng suất trong khi vận chuyển và xử lý.

Lớp nền dưới bản sử dụng vật liệu đá dăm cấp phối (subbalat) được đầm chặt và tạo phẳng bề mặt.

Sau khi đưa bản bê tông dự ứng lực đúc sẵn đến công trường xây dựng, mặt trên của lớp đá dăm cấp phối (subbalat) được rải một lớp cát tạo phẳng để đảm bảo các bản bê tông lần lượt được đặt vào đúng cao độ thiết kế. Số lượng bản bê tông đặt ở đường ngang phụ thuộc vào chiều rộng mặt đường bộ. Sự liên kết thẳng hàng và cao độ của toàn bộ ray sẽ được điều chỉnh theo thiết kế. Bịt chặt các thanh ray vào bản bằng các phụ kiện liên kết. Sau đó nhựa đường sẽ được đổ vào khe hở giữa các bản để đảm bảo nước không thấm xuống nền đường tại các vị trí này.

Mục đích của sáng chế là tạo ra bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang trên đường sắt tại các nút giao đường bộ và đường sắt (khổ đường 1000mm). Kết cấu này nhằm đảm bảo tất cả các tiêu chí về êm thuận, bền, dễ thi công, dễ sửa chữa, giảm thiểu chi phí bảo trì, tuổi thọ cao và đảm bảo các yêu cầu về tốc độ lưu thông qua giao cắt đường sắt và đường bộ. Kết cấu bản bê tông dự ứng lực có ưu điểm đường đủ cường độ, ổn định, đàn hồi, biến dạng dư tích lũy nhỏ, chiều cao kết cấu giảm, giảm thiểu duy tu và độ thích nghi của hành khách đi tàu tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình chiếu bằng của bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang trên đường sắt tại các nút giao đường bộ và đường sắt (khổ đường 1000mm).

FIG.2a và FIG.2b là hình chiếu đứng tại vị trí có bắt chặt phụ kiện liên kết giữ chặt ray và tại vị trí không bắt phụ kiện liên kết giữ chặt ray của bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang trên đường sắt tại các nút giao đường bộ và đường sắt (khổ đường 1000mm).

FIG.3 là hình chiếu cạnh của bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang trên đường sắt tại các nút giao đường bộ và đường sắt (khổ đường 1000mm).

FIG.4 là hình phối cảnh của bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang trên đường sắt tại các nút giao đường bộ và đường sắt (khổ đường 1000mm).

FIG.5 là chi tiết đáy rãnh 4 tại vị trí lắp lõi nhựa xoắn

FIG.6 là hình chiếu bằng của bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang trên đường sắt tại các nút giao đường bộ và đường sắt (khổ đường 1000mm) khi lắp đặt tại nút giao.

FIG.7a và FIG.7b là hình chiếu đứng tại vị trí có bắt chặt phụ kiện liên kết giữ chặt ray và tại vị trí không bắt phụ kiện liên kết giữ chặt ray của bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang trên đường sắt tại các nút giao đường bộ và đường sắt (khổ đường 1000mm) khi lắp đặt tại nút giao.

FIG.8 là đường ngang sử dụng kết cấu bản bê tông cốt thép thường lắp ghép.

FIG.9 là ảnh chụp kết cấu đường ngang bê tông cốt thép thường lắp ghép được thi công và sử dụng trong thực tế.

FIG.10 là ảnh chụp kết cấu đường ngang bê tông nhựa được thi công và sử dụng trong thực tế.

FIG.11 là ảnh chụp kết cấu đường ngang cao su được thi công và sử dụng trong thực tế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình FIG.1, FIG.2a, FIG.2b, FIG.3, FIG.4, FIG.5, FIG.6, FIG.7a, FIG.7b, thể hiện các dấu hiệu kỹ thuật của bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang theo sáng chế và toàn bộ các chi tiết cần gắn được lắp đặt với bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang.

Mặt cắt ngang của bản có dạng hình chữ nhật, có khoét rãnh để đặt chìm ray. Trong đó phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản 2 nằm thẳng đứng song song với phần kết cấu theo chiều dọc ở giữa của bản 7. Chiều cao của phần kết cấu theo chiều dọc ở giữa của bản 7 cao hơn phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản 2 là 1,0cm để tránh thiệt hại khi ray mòn mặt lăn của bánh tàu sẽ chạm vào phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản 2.

Chiều dài của phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản 2 và phần kết cấu theo chiều dọc ở giữa của bản 7 thay đổi từ 1,0m đến 5,0m là kích thước thích hợp cho vận chuyển, thi công và thoát nước giữa từng bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang.

Tạo hệ thống các rãnh 4, 6 có đáy thấp hơn mặt bản để đặt chìm ray. Độ sâu của rãnh đủ sâu để khi lắp ray và đệm đế ray mặt đỉnh ray cao bằng với mặt phần kết cấu theo chiều dọc ở giữa của bản 7. Mặt đáy rãnh nghiêng vào trong với độ nghiêng 1/20. Độ rộng của rãnh 6 đủ rộng để lắp đặt được ray trong rãnh và bánh tàu lăn trên ray không bị kẹt. Độ rộng của rãnh phụ thuộc vào vị trí bắt liên kết. Tại vị trí bắt liên kết ray xuống bản độ rộng của rãnh 4 ngoài việc đảm bảo lắp đặt ray và bánh tàu lăn trên ray không bị kẹt còn phải đảm bảo đủ không gian để lắp phụ kiện bắt chặt giữ ray. Khoảng cách giữa các rãnh 4 tương đương với khoảng cách của các chi tiết kẹp chặt như quy định trong thiết kế. Các chi tiết chèn bằng lõi nhựa xoắn được gắn vào trong mỗi rãnh 4 để lắp đặt thêm các chi tiết kẹp chặt ở công trường xây dựng.

Có ba loại cốt thép trong bản đường ngang dự ứng lực, đó là cốt thép dự ứng lực theo chiều ngang 9 ở phần dưới bản, lưới cốt thép thường 8 ở phần trên bản và các đai để giằng thép dự ứng lực 10.

Các lõi nhựa xoắn 5 được đặt sẵn trong bản tại các vị trí rãnh 4 theo đúng vị trí thiết kế để sau khi lắp đặt ray bắt phụ kiện liên kết giữ chặt ray tại các vị trí này. Số lượng lõi nhựa xoắn lắp trong bản phụ thuộc chiều dài bản. Khoảng cách các tâm lõi nhựa xoắn 5 theo chiều dọc bằng khoảng cách các phụ kiện liên kết.

Các viền thép V 3 loại từ V50mmx50mm đến V100mmx100mm được hàn định vị cùng lưới cốt thép thường 8 tại đúng các vị trí mép bản trước khi đổ bê tông đúc bản. Mục đích thép V ở viền bản nhằm hạn chế bản nứt mẻ trong quá trình phương tiện di chuyển qua đường ngang.

Bố trí hai móc cầu 1 ở hai đầu bản nhằm mục đích tạo thuận lợi trong quá trình cầu lắp bản.

Để lắp bản đường ngang, lớp nền dưới phải gia cố bằng lớp đá dăm cấp phối (subbalat) dày từ 30cm đến 50cm, hệ số đầm chặt K98. Bề mặt lớp nền này phải được lu lèn phẳng. Mặt trên của lớp đá dăm cấp phối (subbalat) sẽ được tạo phẳng đến cao độ thiết kế bằng một lớp cát mỏng. Để định vị chính xác cao độ mặt lớp cát và tạo phẳng lớp cát tiến hành lắp gờng hai thanh thép chạy dọc theo mép ngoài của bản. Định vị chính xác cao độ hai thanh thép đúng cao độ thiết kế. Sau đó đổ cát vào san gạt cao độ theo mặt hai thanh thép định vị. Cao độ này sẽ được xác định trước trong giai đoạn thiết kế. Sau đó lắp đặt từng bản đường ngang vào đúng vị trí. Sự liên kết thẳng hàng và cao độ của toàn bộ ray sẽ được điều chỉnh theo thiết kế. Bắt chặt các thanh ray vào bản bằng các phụ kiện liên kết. Sau đó nhựa đường sẽ được đổ vào khe hở giữa các bản để đảm bảo nước không thấm xuống nền đường tại các vị trí này.

Để thay thế bản đường ngang, tháo liên kết của ray với bản. Tháo các thanh ray, sau đó cầu bản đường ngang cũ và thay bản đường ngang mới.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang bao gồm:

phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản (2);

phần kết cấu theo chiều dọc ở giữa của bản (7) song song với phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản (2);

phần kết cấu khoét rãnh (6) tại vị trí không bắt phụ kiện giữ ray và phần kết cấu khoét rãnh (4) tại vị trí bắt liên kết phụ kiện giữ ray;

các vị trí bắt lõi nhựa xoắn (5) được gắn vào phần kết cấu khoét rãnh (4);

các thanh cốt thép dự ứng lực theo chiều ngang (9) ở phần dưới bản, lưới cốt thép thường (8) ở phần trên bản và các đai đỡ giằng thép dự ứng lực (10),

chiều cao của phần kết cấu theo chiều dọc ở giữa của bản (7) cao hơn phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản (2) là 1cm.

2. Bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang theo điểm 1, trong đó khoảng cách giữa các kết cấu khoét rãnh (4) tương đương với khoảng cách các chi tiết giữ ray.

3. Bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang theo điểm 1, trong đó phần kết cấu theo chiều dọc ở giữa của bản (7) và phần kết cấu theo chiều dọc hai bên của bản (2) có chiều dài thay đổi từ 1,0m đến 5,0m.

4. Bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang theo điểm 1, trong đó khoảng cách các tâm lõi nhựa xoắn (5) theo chiều dọc bằng khoảng cách các phụ kiện liên kết.

5. Bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang theo điểm 1, trong đó các thanh thép V (3) loại từ V50mmx50mm đến V100mmx100mm được hàn định vị cùng lưới cốt thép thường (8) tại đúng các vị trí mép bản trước khi đổ bê tông đúc bản.

6. Bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang theo điểm 1, trong đó bố trí hai móc cầu (1) ở hai đầu bản.
7. Bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó nền dưới bản được gia cố bằng lớp đá dăm cấp phối (subbalat) dày từ 30cm đến 50cm, hệ số đầm chặt K98, tạo phẳng lớp mỏng bằng cát đến cao độ thiết kế trước khi đặt bản để kiểm soát chất lượng và có tính linh hoạt thi công, sau khi thi công lớp nền đá dăm cấp phối (subbalat), cao độ thiết kế và độ phẳng mặt nền được điều chỉnh bằng lớp cát này.
8. Bản bê tông dự ứng lực làm đường ngang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó khe hở giữa các bản được lấp đầy bằng nhựa đường nhằm hạn chế nước thấm nhập vào nền đường.

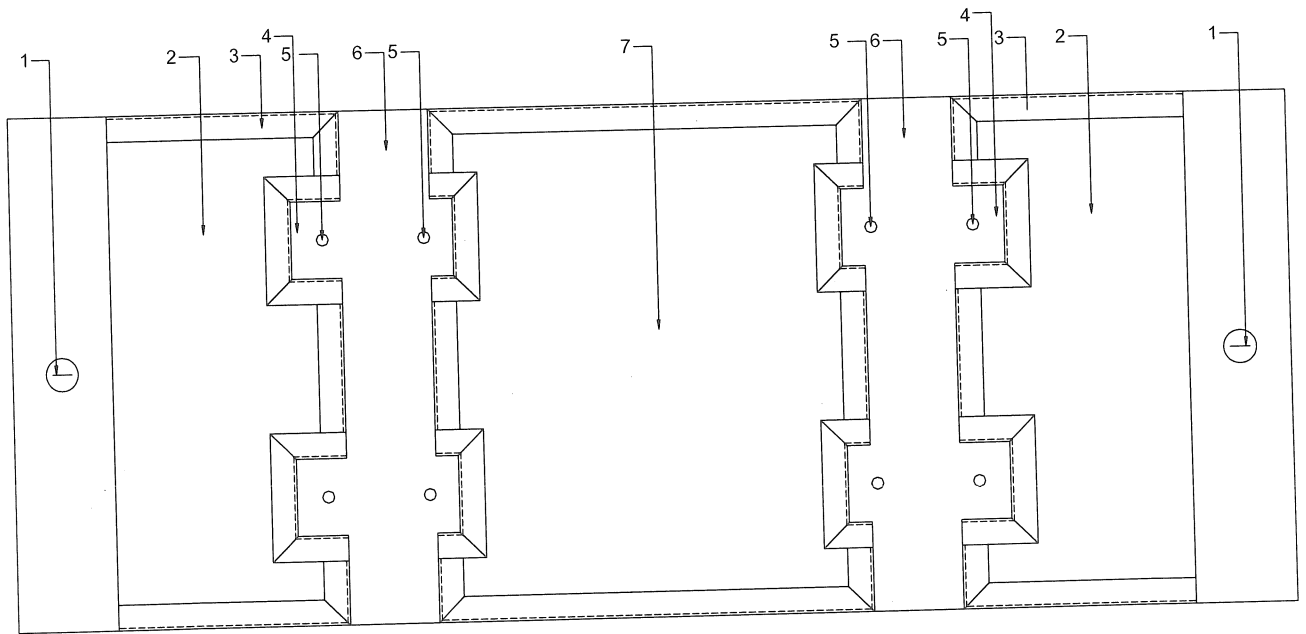


FIG.1

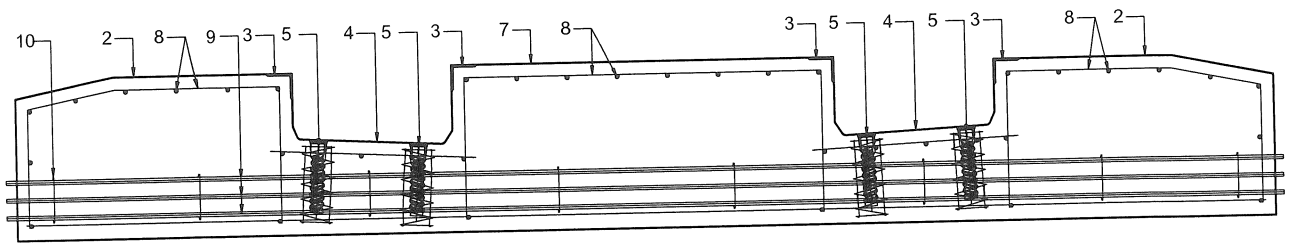


FIG. 2a

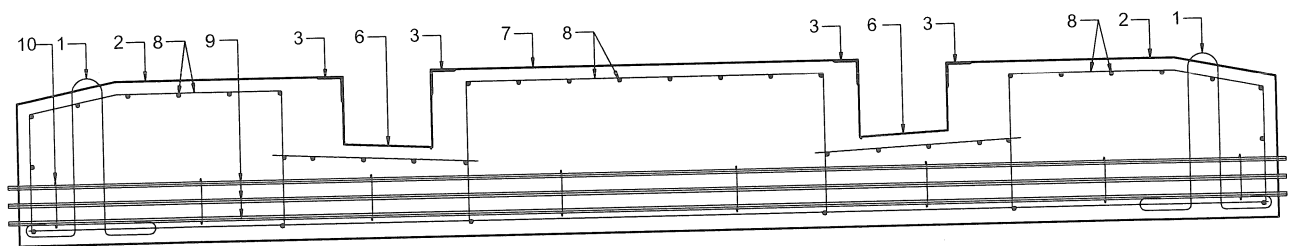


FIG. 2b

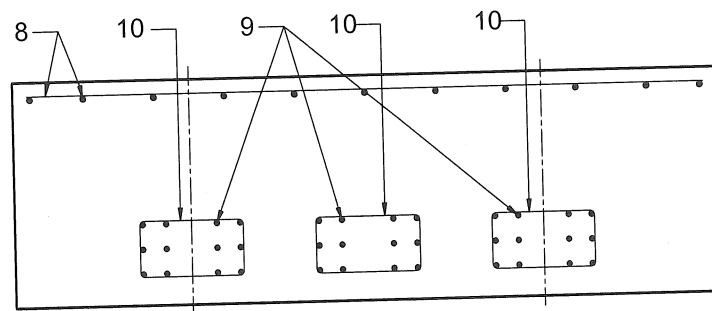


FIG. 3

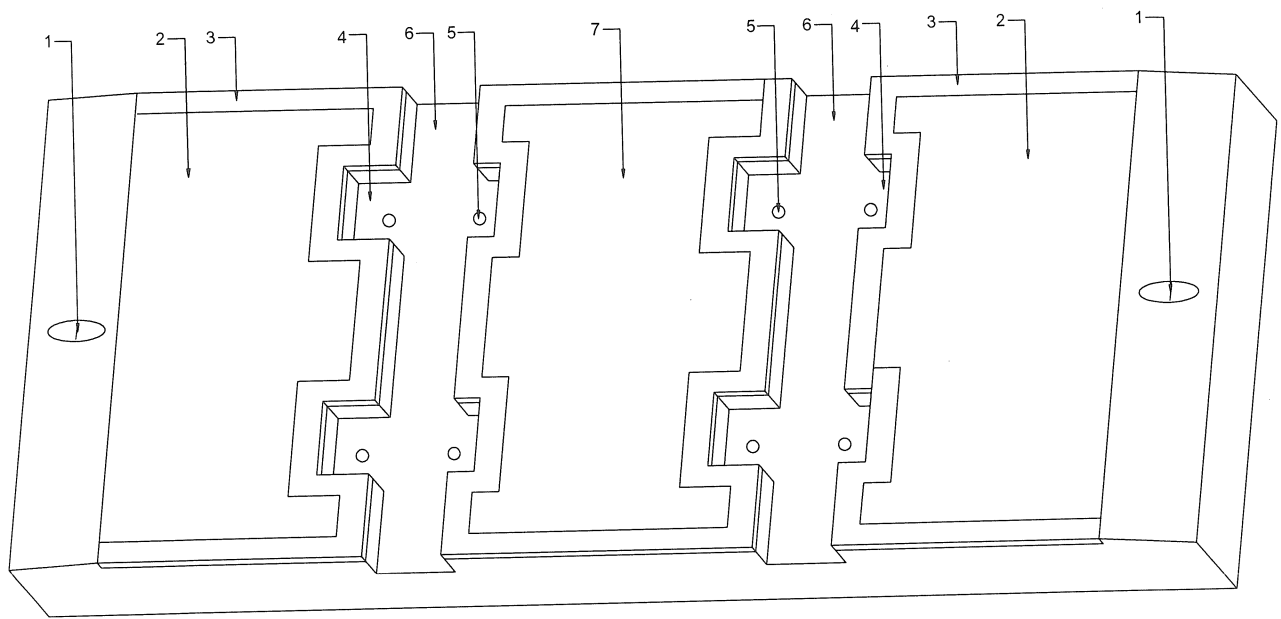


FIG. 4

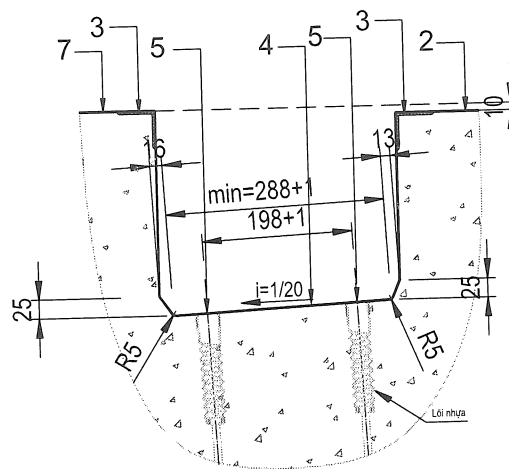


FIG. 5

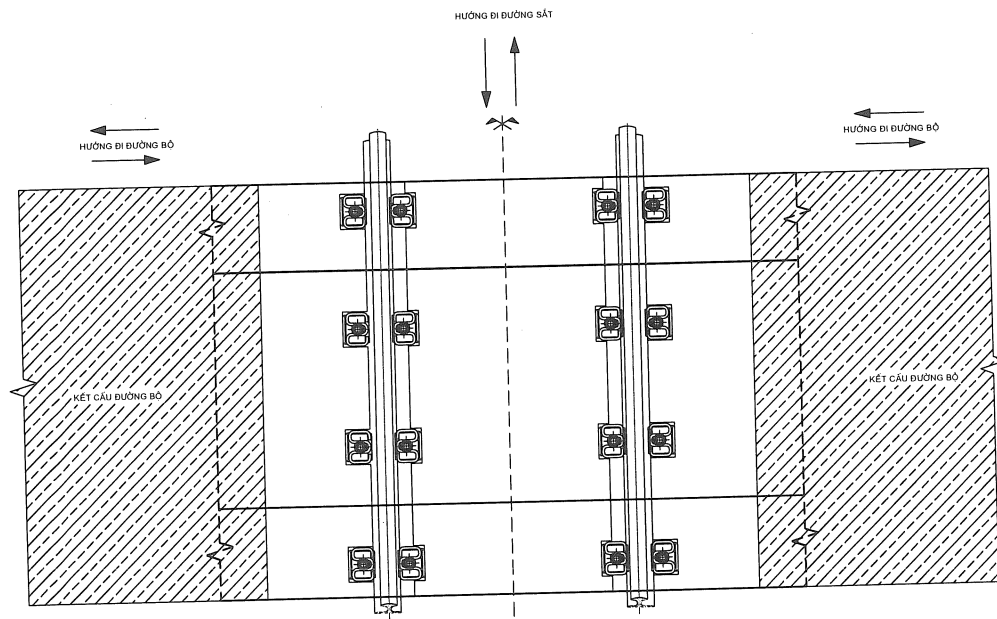


FIG.6

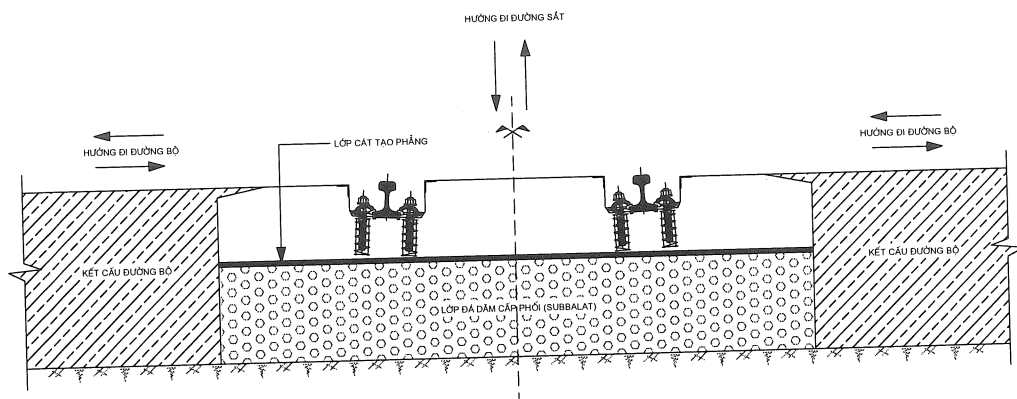


FIG.7a

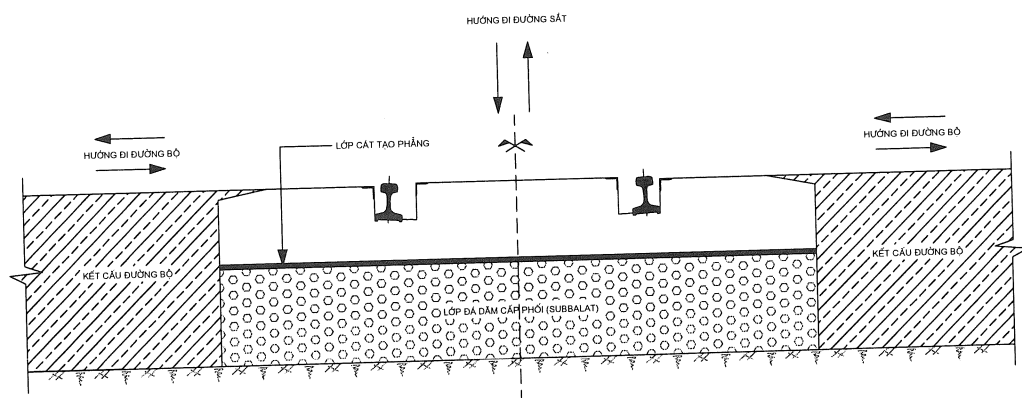


FIG.7b

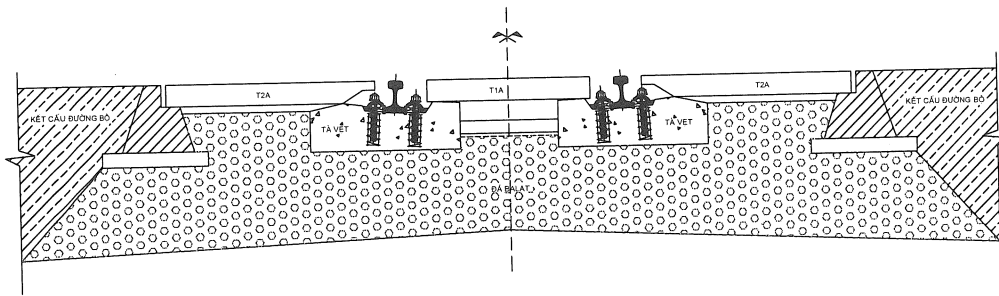


FIG.8

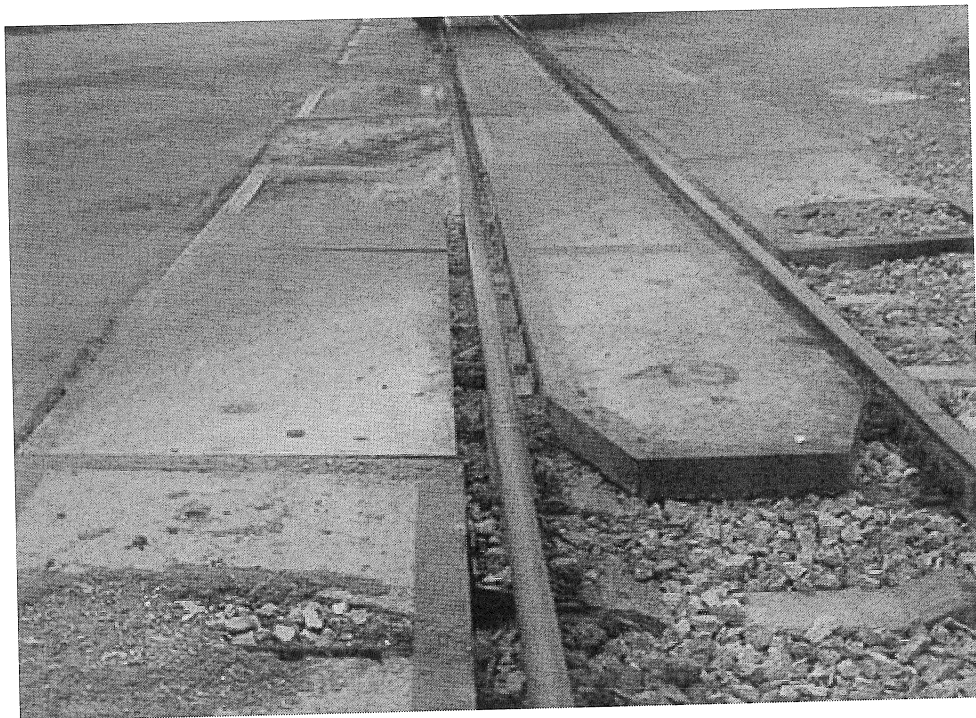


FIG.9



FIG.10

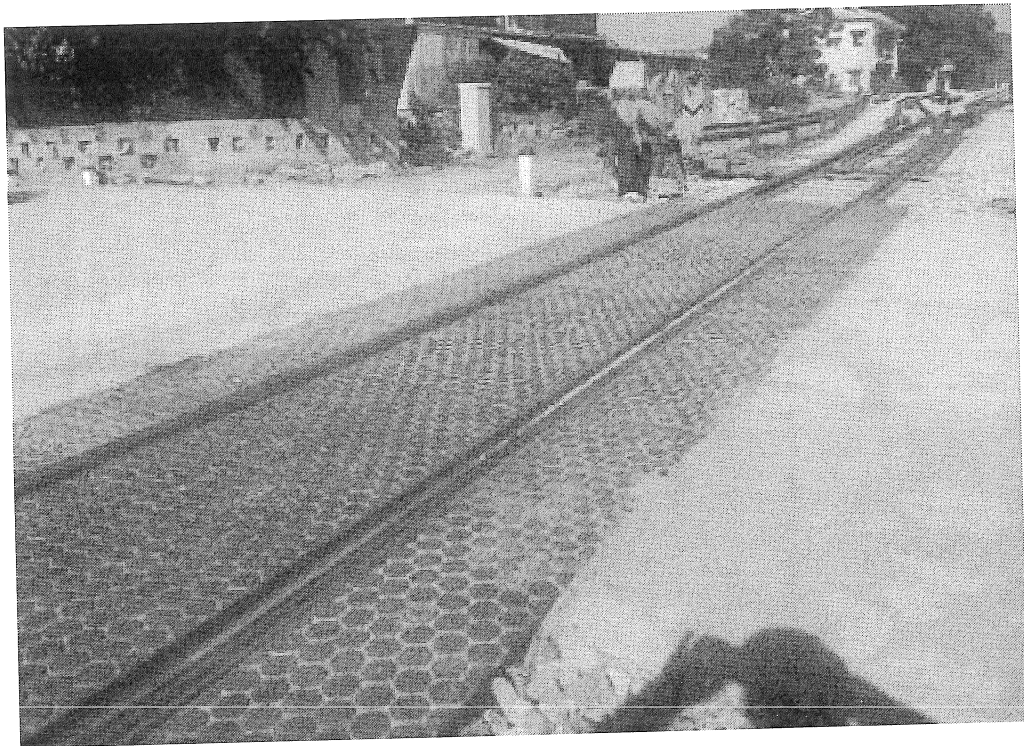


FIG.11